

# **Recuperação Ambiental da Pedreira do Corgo do Lombo**

**Catarina Ferreira Valadares**

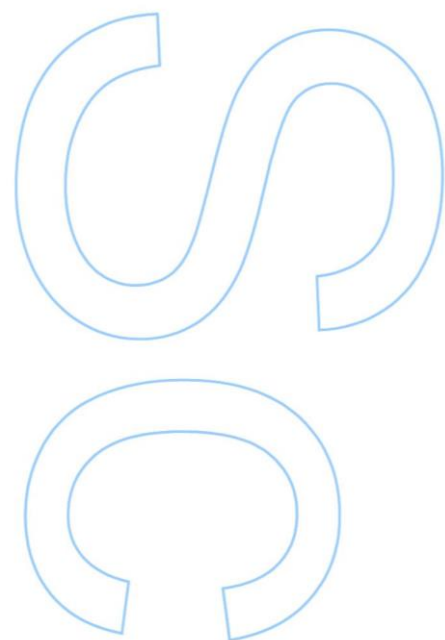
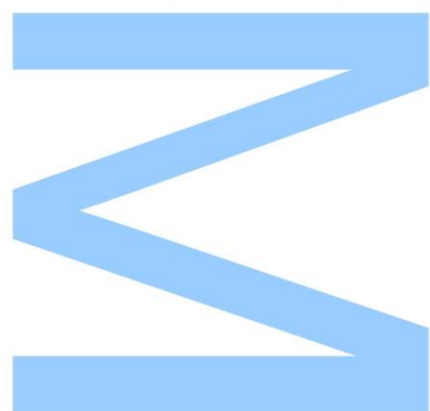
Geomateriais e Recursos Geológicos

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

2015/2016

Orientador

António José Guerner Dias, Professor Auxiliar, FCUP





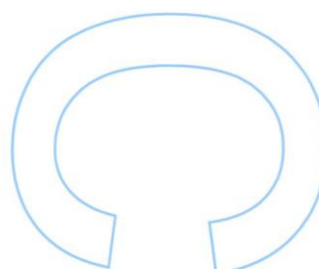
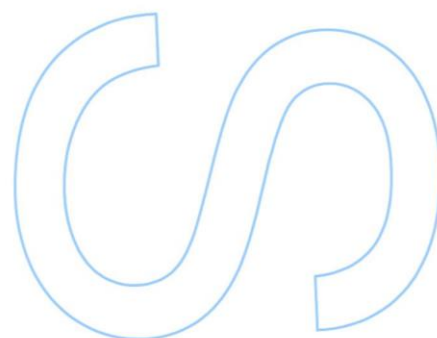
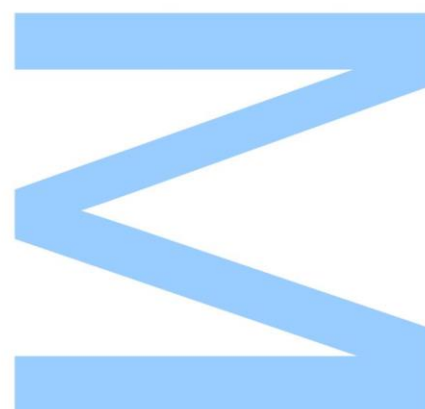
universidade  
de aveiro



Todas as correções determinadas  
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## Agradecimentos

Quero começar por agradecer a todas as pessoas que intervieram na minha vida académica, tanto professores como colegas.

Quero agradecer também ao meu orientador Professor António Guerner Dias por todo o apoio e orientação durante a realização da dissertação.

Agradecer também ao sr. António Sousa, dono da pedreira Corgo do Lombo pela disponibilidade e acesso à pedreira, como também à Cristina Magalhães por todo o material que me disponibilizou sobre a pedreira.

Quero também agradecer a todos os meus amigos, da UTAD, da UA e da FCUP, principalmente à Flávia Mota e à Jéssica Martins, como também as minhas amigas de infância, pela amizade e pelo apoio que me deram nesta e noutras fases da minha vida.

Por fim, quero agradecer à minha família, principalmente aos meus irmãos Sandra e Jorge, à minha mãe e ao meu pai, e mesmo que ele não tenha presenciado toda esta minha fase sei que está a olhar por mim, como também ao meu namorado Fábio, a todos um grande “OBRIGADA” pelo apoio.

Bem Hajam,

Catarina Ferreira Valadares



## Resumo

Cada vez mais há preocupação de se implementarem medidas contra os problemas ambientais, através de Decretos-Lei, tanto por parte da população como das entidades responsáveis, sendo uma delas a recuperação paisagística e ambiental de pedreiras. Fez-se uma recolha de informações quanto ao enquadramento legal, como o das massas minerais, aterro de inertes e da qualidade da água, como da caracterização geográfica e geológica do local.

Faz-se uma pequena abordagem de temáticas relacionadas com o “mundo” das pedreiras, como é o caso das pedreiras abandonadas, o setor das pedreiras e os recursos geológicos. É a partir do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) que podemos ter a primeira perceção do local da futura pedreira e assim estabelecer medidas preventivas no combate aos impactes ambientais, sociais e económicos. Após a exploração da matéria-prima é executado o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP), na qual se encontram todas as medidas para a recuperação ambiental e paisagística da pedreira.

Por fim, foram apresentadas duas recuperações para a pedreira, sendo uma delas a sugerida no PARP. A segunda recuperação ambiental apresentada será feita, após uma análise, através do enchimento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) provenientes da vila de Ribeira de Pena. Em ambas as recuperações, o coberto vegetal final será com espécies autóctones da região, para que haja um maior sucesso de revegetação.

**Palavras-chave:** Recuperação Ambiental, PARP, pedreira Corgo do Lombo.



## Abstract

Increasingly the concern to implement measures against environmental problems through Decrees, both by the population as the responsible entities, one being the landscape and environmental rehabilitation of quarries. There was a collection of information about the legal framework, such as the quality of mineral mass, landfill for inert waste and water quality, as the geographical and geological characteristics of the site.

It was made a small approach to themed related to the "world" of the quarry, which is the case of abandoned quarries, the sector of the quarries and geological resources. It is from the Study of Environmental Impact (SEI) that we can have the first perception of the site of the future quarry and so establish preventive measures to combat the environmental, social and economic impacts. After the exploration of raw material is executed the Environmental Plan of Landscape Recovery (EPLR), where is found all the measures for environmental and landscape restoration of the quarry.

Finally, were presented two recoveries to the quarry, one of which is suggested in PARP. The second environmental recovery presented will be made, after an analysis, by the Construction and Demolition Waste filling (RCD) from the Ribeira de Pena village. Both recoveries, the end vegetation cover will be with autochthonous plant species in the region, so there is a most successful revegetation.

**Keywords:** Environmental Recovery, EPLR, Quarry Corgo Lombo.





# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	I
<b>Resumo</b> .....	III
<b>Abstract</b> .....	VII
<b>Índice de Figuras</b> .....	X
<b>Índice de Tabelas</b> .....	XI
<b>Abreviaturas</b> .....	XV
<b>1. Introdução</b> .....	3
1.1. Objetivos .....	3
1.2. Estrutura da Dissertação .....	3
<b>2. Estado da Arte</b> .....	7
2.1. Recursos Geológicos .....	7
2.2. Setor das Pedreiras .....	8
2.2.1. Rochas Ornamentais: Extração, Tratamento e Produção .....	10
2.3. Pedreiras Abandonadas .....	11
2.4. Enquadramento Legal .....	13
2.4.1. Licenciamento das Massas Minerais .....	13
2.4.2. Licenciamento de Aterro de Resíduos .....	17
2.5. Recuperação Paisagística de Pedreiras .....	19
2.5.1. Recuperação Paisagística de Pedreiras com Deposição de Inertes .....	19
2.5.2. Outros Tipos de Recuperação Paisagística de Pedreiras .....	21
<b>3. Caso de Estudo: a Pedreira do Corgo do Lombo</b> .....	26
3.1. Localização e Acessos .....	26
3.2. Caracterização da situação de referência .....	27
3.2.1. Geologia e Geomorfologia .....	27
3.2.2. Recurso Mineral .....	30
3.2.2.1. Quantidade produzida anualmente .....	30
3.2.2.2. Tipo de material .....	30
3.2.2.3. Exploração .....	30
3.2.2.3.1. Descrição do Projeto .....	31
3.2.3. Recursos Hídricos .....	33
3.2.3.1. Águas Superficiais .....	33
3.2.3.2. Águas Subterrâneas .....	33
3.2.3.3. Qualidade geral das Águas .....	33
3.2.3.3.1. Amostras de Água Superficial recolhidas na Pedreira .....	34

3.2.3.3.2. Resultados Analíticos.....	35
3.2.3.4. Enquadramento Legal para a Qualidade das Águas .....	38
3.2.4. Qualidade do Ar .....	39
3.2.5. Ambiente Sonoro .....	39
3.2.6. Resíduos.....	40
3.2.7. Paisagem .....	41
3.3. Impactes Reais .....	41
3.3.1. Geologia e Geomorfologia .....	41
3.3.2. Recursos Hídricos .....	42
3.3.3. Qualidade do Ar .....	43
3.3.4. Ambiente Sonoro .....	44
3.3.5. Resíduos .....	45
3.3.6. Paisagem .....	46
3.3.7. Análise comparativa entre o EIA e os Impactes Reais .....	49
3.4. Medidas de Mitigação .....	49
3.4.1. Solo.....	49
3.4.2. Recursos Hídricos.....	50
3.4.3. Fauna e Flora.....	51
3.4.4. Paisagem.....	51
3.4.5. Análise comparativa entre EIA - Medidas de Mitigação.....	52
<b>4. Propostas de Recuperação .....</b>	<b>56</b>
4.1. Recuperação com Escombros da própria Pedreira .....	56
4.1.1. Método e Fases gerais de Recuperação.....	56
4.1.2. Modelação do Terreno .....	57
4.1.3. Drenagem e Riscos de Erosão.....	58
4.1.4. Revestimento Vegetal .....	60
4.1.5. Manutenção e Conservação.....	60
4.1.6. Plano de Monitorização da Recuperação Paisagística .....	60
4.1.7. Caderno de Encargos e Condições Técnicas Especiais.....	61
4.1.7.1. Medidas Cautelares .....	61
4.1.7.1.1. Desmatagem, Decapagem e Armazenamento de Terra Viva.....	61
4.1.7.1.2. Vedações e Sinalização.....	62
4.1.7.1.3. Drenagem .....	62
4.1.7.2. Descrição dos Trabalhos e Métodos de Execução.....	62
4.1.7.2.1. Piquetagem.....	62
4.1.7.2.2. Modelação do Terreno .....	62
4.1.7.2.3. Preparação do Terreno .....	63
4.1.7.2.3.1. Mobilização .....	63

4.1.7.2.3.2. Correção e Fertilização do Solo.....	63
4.1.7.2.4. Plantações e Sementeiras .....	64
4.1.7.3. Manutenção e Conservação .....	64
4.1.7.3.1. Rega .....	64
4.1.7.3.2. Fertilização .....	65
4.1.7.3.3. Controlo de Espécies .....	65
4.2. Recuperação com Resíduos de Construção e Demolição (RCD).....	65
4.2.1. Considerações Gerais para um Aterro de RCD .....	67
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>73</b>
<b>6. Referências bibliográficas .....</b>	<b>78</b>
<b>7. Anexos .....</b>	<b>84</b>
Anexo I – Glossário .....	84
Anexo II – Análises .....	86

# Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Representação nacional dos principais centros de produção e quantidades (t) produzidas de granito e outras rochas similares.....	9
<b>Figura 2:</b> Pedreiras Abandonadas/Inativas na Região Norte (DREN).....	12
<b>Figura 3:</b> Relação entre a localização das pedreiras, a posição do observador, as barreiras arbóreas, e o correspondente impacte visual.....	20
<b>Figura 4:</b> Esquema representativo dos tipos de intervenção na recuperação de pedreiras a céu-aberto.....	22
<b>Figura 5:</b> Vista da Pedreira Corgo do Lombo da margem esquerda do rio Tâmega.....	26
<b>Figura 6:</b> Localização da Pedreira Corgo do Lombo na Carta Geológica 6-C Cabeceiras de Basto (1:50 000); Granito de duas micas sintectónico de grão médio e de grão médio a grosseiro (adaptado da Carta Geológica 6-C).....	28
<b>Figura 7:</b> Frente de desmonte da Pedreira Corgo do Lombo.....	31
<b>Figura 8:</b> Local de recolha da amostra nº 2 – Montante à entrada da pedreira (8 de abril de 2016).....	35
<b>Figura 9:</b> Perfis Exemplificativos da modelação dos taludes.....	57
<b>Figura 10:</b> Plano de Modelação do Terreno.....	58
<b>Figura 11:</b> Plano de Drenagem.....	59

# Índice de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Classes de Pedreiras.....	15
<b>Tabela 2:</b> Resultados das quatro amostras de água superficial da pedreira.....	36
<b>Tabela 3:</b> Parâmetros para a qualidade de água para Consumo Humano (Anexo VI) e para Rega (XVI).....	37
<b>Tabela 4:</b> Comparação entre os valores obtidos nas análises e os definidos no Decreto-Lei nº 236/98, 1 de agosto. ....	38
<b>Tabela 5:</b> Lista de alguns dos resíduos produzidos na pedreira Corgo do Lombo.....	40
<b>Tabela 6:</b> Critérios de Classificação para o Tipo de Impacte.....	41
<b>Tabela 7:</b> Dados da população residente em Ribeira de Pena em 2015 e os RCD produzidos.....	65
<b>Tabela 8:</b> Quantidade média anual de matéria-prima extraída desde 2008 (início da exploração) até 2016 (valor estimado para 2016). ....	66
<b>Tabela 9:</b> Exemplos de Monitorização Ambiental no Aterro.....	69



## Abreviaturas

AIA - Avaliação de Impacte Ambiental

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

CCDR-N - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

DIA - Declaração de Impacte Ambiental

DRE - Direção Regional de Economia

DREN - Direção Regional da Economia do Norte

EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.,

EIA - Estudo de Impacte Ambiental

EXMIN - Companhia de Indústria e Serviços Mineiros e Ambientais, S.A

ICNB, I. P. - Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I. P.

IGM - Instituto Geológico e Mineiro

INE - Instituto Nacional de Estatística

LER - Lista Europeia de Resíduos

PDM - Plano Diretor Municipal

PMOT - Plano Municipal de Ordenamento do Território

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos





## **Capítulo I - Introdução**



# 1. Introdução

A presente dissertação insere-se no Mestrado de Geomateriais e Recursos Geológicos, parceria entre a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e a Universidade de Aveiro. O tema insere-se na Recuperação Ambiental e Paisagística de uma pedreira, com a adoção da deposição de Resíduos de Construção e Demolição nos vazios resultantes da exploração de granito ornamental.

## 1.1. Objetivos

O objetivo principal centra-se no desenvolvimento de um Plano de Recuperação para a Pedreira Corgo do Lombo.

Como objetivos secundários temos: i) aproveitar os resíduos gerados durante a exploração na recuperação paisagística da pedreira; ii) identificar os impactes gerados no decorrer da exploração e, iii) posteriormente implementar as respetivas medidas de minimização; estabelecendo assim a reposição do equilíbrio ambiental.

## 1.2. Estrutura da Dissertação

No Capítulo 1, “Introdução”, apresentam-se os objetivos e a estrutura desta dissertação.

No Capítulo 2, faz-se breve abordagem do “Estado da Arte”, através da apresentação de temáticas que se interrelacionam, como sejam os Recursos Geológicos, o Setor das Pedreiras, as Pedreiras Abandonadas, o Enquadramento Legal e claro, a Recuperação Paisagística de Pedreiras.

No Capítulo 3, apresenta-se uma breve descrição de toda a envolvente relacionada com a Pedreira Corgo do Lombo.

Por sua vez, no Capítulo 4, apresentam-se duas possíveis propostas de recuperação para a Pedreira Corgo do Lombo.

Finalmente, no Capítulo 5, são apresentadas as conclusões e tecem-se alguns considerandos sobre a recuperação paisagística da pedreira.

Termina-se com a apresentação da bibliografia utilizada, à qual se seguem os anexos constantes neste trabalho.



## **Capítulo II – Estado da Arte**



## 2. Estado da Arte

### 2.1. Recursos Geológicos

Hoje em dia, a população mundial tem consciência de que os recursos naturais são limitados, sendo necessária a implementação de regras para que o uso e aproveitamento desses recursos possa satisfazer as gerações presentes, como também as gerações futuras (Pita *et al.*, 2012). A exploração de recursos geológicos está condicionada pela disponibilidade e qualidade e, portanto, a maioria dos recursos está para a escala humana como não renovável, tal como, também, para uma dada região. Por isso, existem restrições quanto à localização da exploração, como a ocupação e uso do solo para diferentes figuras de ordenamento (Planos de Abrangência Eminentemente Nacional, planos que condicionam o uso do território à escala regional, Planos de Bacia Hidrográfica e planos locais) (Correia, 1999).

A sociedade, em geral, considera que a extração e aproveitamento de recursos geológicos e a proteção do meio ambiente são conceitos opostos. Uma vez que a exploração dos recursos provoca a destruição do meio ambiente, ridicularizando-se a importância para a economia e bem-estar das populações. Existe, portanto, o conceito de que o ordenamento do território deve estar incluído na gestão e preservação de todos os recursos naturais. Esse conceito dever satisfazer as necessidades das populações, sem sujeitar o seu bem-estar. De um modo geral, progride para que os recursos naturais não sejam comprometidos pela sua disponibilidade e qualidade para as gerações presentes e futuras, uma vez que há uma grande dependência destes (Pita *et al.*, 2012).

Com o desenvolvimento das atividades humanas, foi possível igualizar a proteção e conservação do meio ambiente através de uma planificação do território apropriada. A exploração de recursos e a proteção do meio ambiente só são possíveis com uma adequada política de ordenamento de território. A indústria extrativa deve adotar meios para que haja uma exploração sustentável dos recursos naturais, sendo isto possível com o envolvimento de todas as entidades económicas e administrativas nacionais, regionais e locais, formando um Plano Municipal de Ordenamento do Território (Pita *et al.*, 2012).

Desde a década de 90 que existe um regime jurídico, para a revelação e aproveitamento dos recursos geológicos, imposto pelo Decreto-Lei nº 90/90 (Pita *et al.*, 2012).

## 2.2. Setor das Pedreiras

Segundo o Decreto-Lei nº 340/2007, de 12 de outubro, a adequar o Decreto-Lei nº 270/2001, de 6 de outubro, uma pedreira é o conjunto formado por qualquer massa mineral objeto de licenciamento, pelas instalações necessárias à sua lavra, área de extração e zonas de defesa, pelos depósitos de massas minerais extraídas, estéreis e terras removidas e, bem assim, pelos seus anexos (Decreto-Lei nº 340/2007, de 12 de outubro).

O setor das pedreiras tem um grande peso e importância para a economia nacional.

O setor das pedreiras pode ser dividido em dois setores, o subsector da extração e transformação das rochas para fins ornamentais e o subsector da extração para fins industriais (Figueiredo, J. M., 2001).

Podem ser muitos os tipos de rochas associados às rochas ornamentais, como as rochas calcárias, os granitos e outras rochas siliciosas e os xistos. No setor dos granitos as empresas transformadoras convertem os blocos extraídos, em artigos para serem aplicados em pavimentos, revestimentos, aplicações domésticas, arte funerária, escultura, cubos, paralelepípedos e guias de passeios (Figueiredo, J. M., 2001).

No subsector das rochas industriais, podemos encontrar particularmente calcários e granitos, tendo como fim principal o setor da construção, o setor químico, sidero-metalúrgico e o agroalimentar (Figueiredo, J. M., 2001).

O setor das pedreiras é constituído por três tipos de empresas. As empresas que se dedicam unicamente à extração, outras unicamente à transformação, onde maioritariamente estão empresas do subsector das rochas ornamentais e, por fim, as que incidem nos dois tipos, extração e transformação, maioritariamente empresas do subsector das rochas industriais (Figueiredo, J. M., 2001).

Segundo dados do Instituto Geológico e Mineiro (IGM) e do Instituto Nacional de Estatística (INE), no ano de 1998, foram processados cerca de 94 milhões de toneladas de pedra, alusivos à extração e à importação. O subsector das rochas industriais comporta 98% de material extraído, em relação ao subsector das rochas ornamentais com apenas 2% de material extraído. O mercado das rochas industriais - rocha extraída e transformada - é exclusivamente o mercado nacional, onde as exportações são de apenas 0,2% do material extraído das pedreiras e as importações de apenas 1% de material processado no subsector. Em relação ao mercado das rochas ornamentais, a exportação é de 58% de material extraído e as importações de apenas 6% do total de rocha processada no subsector (Figueiredo, J. M., 2001).



A extração de granito ornamental, tipo de rocha ornamental que ocorre na pedreira em estudo, surge essencialmente a norte e centro do país (Figura 1).

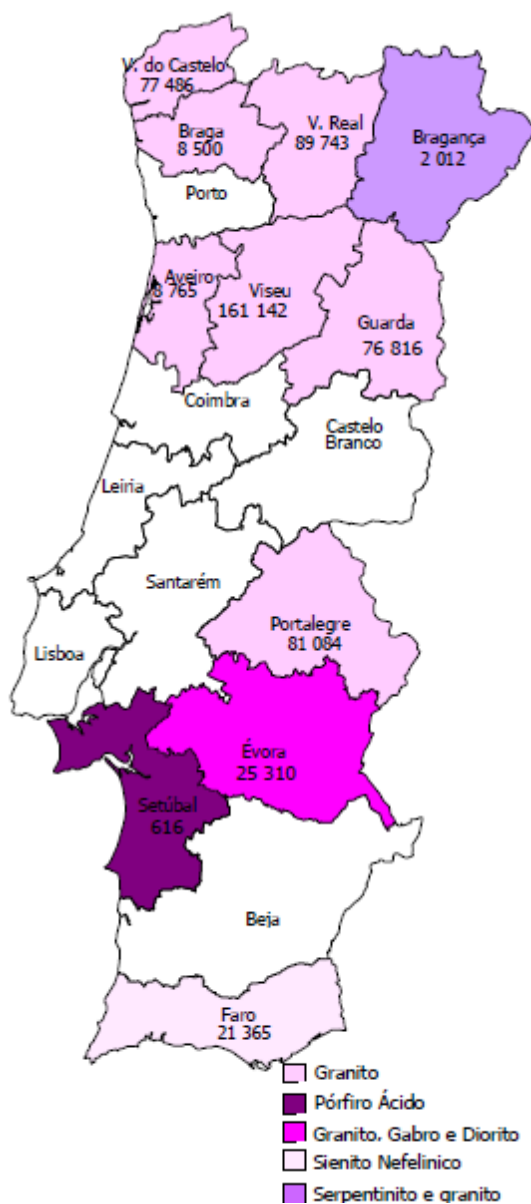


Figura 1: Representação nacional dos principais centros de produção e quantidades (t) produzidas de granito e outras rochas similares (Figueiredo, J. M., 2001).

No ano de 1998, dos cerca de dois milhões de toneladas de rocha ornamental extraída, 69% correspondem a rocha do tipo “mármore e outras rochas carbonatadas”, 29% a rocha do tipo “granito e outras rochas similares” e 2% a rocha do tipo “ardósia e xistos ardósíferos”. No mercado da rocha ornamental, a importação da rocha do tipo “granito e outras rochas similares” tem um maior significado neste subsector. A exportação é maioritariamente pedra para calcetamento, seguida para obra acabada de mármore e outras rochas carbonatadas, e para blocos de granito e outras rochas similares. Os tipos de rochas mais exploradas são o mármore, o calcário sedimentar e o granito (Figueiredo, J. M., 2001).

No subsetor das rochas industriais os principais centros de produção de “calcário, gesso e cré” são maioritariamente na zona litoral centro e sul, “caulino e outras argilas” na zona litoral e interior norte, e “saibro, areia e pedra britada” um pouco por todo o país (Figueiredo, J. M., 2001).

Uma das atividades de maior relevo neste subsetor é a produção de brita de granito, localizada essencialmente na região norte (Figueiredo, J. M., 2001).

Da rocha industrial extraída em 1998, cerca de 90 milhões de toneladas, 56% é de rocha do tipo “calcário, gesso e cré”, 40% de rocha do tipo “saibro, areia e pedra britada” e 4% de rocha do tipo “caulino e outras argilas”. O mercado da exportação e importação é pouco significativo. Os tipos de rocha mais exploradas são as rochas do tipo “calcário, gesso e cré”, seguida das rochas do tipo “saibro, areia e pedra britada” e rocha do tipo “caulino e outras argilas” (Figueiredo, J. M., 2001).

### 2.2.1. Rochas Ornamentais: Extração, Tratamento e Produção

Genericamente, neste tipo de materiais, o processo de extração é realizado a céu-aberto, no qual se identifica a zona de lavra, zonas de defesa, depósitos de materiais extraídos e terras, instalações de apoio e/ou de transformação (Pinto, 2008).

Para a extração do granito ornamental é necessária a identificação e delimitação de zonas favoráveis para a sua extração e, para tal, são precisos blocos de grande volume e o mais homogéneo possível (Sousa, 2012).

O processo, desde o local de exploração até ao destino final, é complexo e, consequentemente, os processos de extração e equipamento utilizado têm que estar adaptados às condições do local.

Numa primeira fase, o local da futura exploração tem que ser devidamente estudado, através da prospeção e outros meios de pesquisa. Se nesta primeira fase estiver tudo certo serão elaborados estudos de viabilidade e, posteriormente, os pedidos de licenciamento. Todas as fases da pedreira, desde a produção até ao encerramento, têm que estar devidamente elaboradas no plano de exploração. Inicialmente, há a remoção do solo e do coberto vegetal, sendo removido separadamente e cuidadosamente preservado, para que possa, posteriormente, vai ser repostado durante a fase de recuperação (Decreto-Lei nº 340/2007, de 12 de outubro), esta fase denomina-se por destapação. O desmonte das frentes deve ser efetuado de cima para baixo, por degraus direitos, com bancadas com cerca de 10

metros de altura, onde surgirão blocos, através de fraturas naturais ou através de rebentamentos ou a corte com fio diamantado e/ou lâmina. As técnicas mais recentes utilizam jatos de água a alta pressão ou martelos hidráulicos. Seguidamente, os blocos brutos extraídos nas frentes de exploração são encaminhados para a fábrica de tratamento, onde serão polidos e cortados com serras múltiplas, cortadores de blocos, serras de disco rotativos, etc., e transformados em placas e blocos com diferentes formas e tamanhos (Brodtkom, 2000; Sá, 2012).

## 2.3. Pedreiras Abandonadas

A indústria extrativa pode criar passivos ambientais, pois está intimamente interligada com a paisagem, solo, água, fauna e flora. O impacto que esta pode provocar está muito relacionado com a morfologia e ecologia do local de extração, processos utilizados, visibilidade do local, permeabilidade do solo, entre outras (Pinto, 2008).

A fase de abandono de uma pedreira ocorre após o fim da atividade explorativa ou após os trabalhos de pesquisa e prospeção. As alterações no solo podem ser mínimas ou profundas, dependendo do impacto provocado, podendo ser reversível ou não, colocando numa situação grave o meio físico envolvente. A fauna pode também sofrer algum impacto, principalmente pelas alterações no regime hídrico, tanto subterrâneo como superficial, precisando de um intervalo de tempo maior ou menor para a sua recuperação. O tempo que a flora pode demorar a instalar-se no meio pode ser moroso ou difícil, pois as condições originais não existem. No entanto, a fauna de vertebrados pode sair beneficiada pois podem conseguir criar novos habitats, criando-se zonas de refúgio e/ou de alimentação (Guiomar, 2005).

Nos anos de 1993 e 1999, foi criado um programa de incentivos comunitários (II Quadro Comunitário de Apoio) que consistia na resolução de problemas básicos para a vida humana, como por exemplo o abastecimento de água e, posteriormente, foram criadas condições para a eliminação dos principais passivos ambientais da atividade industrial em geral (EDM, 2011).

As pedreiras abandonadas são a maior causa de degradação ambiental a longo prazo, levando a que haja futuramente uma desconfiança em relação à indústria extrativa (EDM, 2011).

A EDM tem procurado combater as pedreiras abandonadas/inativas, através da intervenção a nível ambiental, paisagístico e de segurança, com a realização de um Programa

para a Recuperação de Antigas Pedreiras Abandonadas e minas. Segundo a Direção Regional da Economia do Norte (DREN) e a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) existem cerca de 153 pedreiras abandonadas, distribuídas por todos os concelhos da região Norte, sendo cerca de 77,1% (118) pedreiras de granito (Figura 2) (Pinto, 2008).

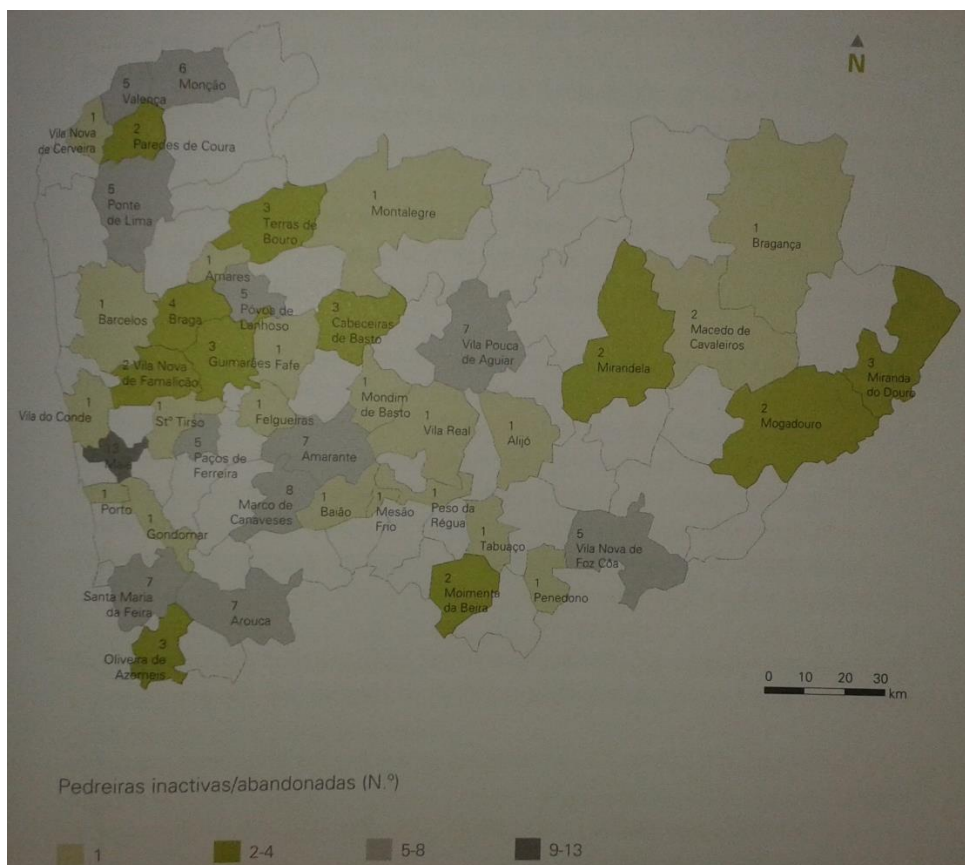


Figura 2: Pedreiras Abandonadas/Inativas na Região Norte (DREN) (Pinto, 2008).

A fase de hierarquização e caracterização das intervenções são componentes importantes para definir o tipo de impacto e custos de recuperação, uma vez que estes podem ser distintos. Após a hierarquização e a caracterização das intervenções é essencial examinar a periculosidade, os impactos visuais e paisagísticos e a afetação nas populações vizinhas (Pinto, 2008).

As pedreiras de média e grande dimensão são as que provocam um maior impacto. Logo, a fase de hierarquização e inventariação são uma mais-valia para a minimização dos impactos nas intervenções de requalificação nas integrantes ambiental (solo, água e ar), paisagístico (visual e vegetação), segurança (geotécnica e riscos para pessoas, animais e bens), social (afetação das pessoas e usos da terra) e económico (importância para a região, concelho, etc.) (Pinto, 2008).

As autarquias têm um papel fundamental, cabendo então à EDM a sua participação, através de (Pinto, 2008):

- Criar projetos para requalificar os terrenos;
- Criar um inventário com a localização das pedreiras com o nível de abandono de cada concelho;
- Dar um uso as áreas recuperadas;
- Articulação com os PDM;
- Definir objetivos de dinamização industrial, cultural e museológica;
- Articulação ao nível da demonstração da propriedade dos terrenos.

Para a criação de um desenvolvimento sustentável na indústria extrativa, é necessária uma indústria viável, diversificada e sustentável, sem sujeitar as condições ambientais, sociais e culturais com consequências e impactos negativos. A indústria extrativa pode ser questionável, no caso de não serem criadas operações que sejam utilizadas eficazmente e eficientemente no desenvolvimento de condições de vida alternativas e sustentáveis (EDM, 2011).

## 2.4. Enquadramento Legal

### 2.4.1. Licenciamento das Massas Minerais

O setor da indústria extrativa é regido por muitas regulamentações jurídicas a nível ambiental e de ordenamento do território, uma vez que há relacionamentos com o ambiente e da saúde pública. Foi a 16 de março de 1990 que foi publicado o primeiro Decreto-Lei sobre as massas minerais, o Decreto-Lei nº 89/90.

De acordo com o Decreto-Lei nº 69/2006, de 3 de maio, adaptado do Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, “aprova o regime jurídico de avaliação de impacto ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, constituindo um instrumento fundamental da política de desenvolvimento sustentável”. A obrigatoriedade da realização do AIA surge como uma formalidade para a aprovação/licenciamento dos projetos da indústria extrativa.

Segundo o Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro, adaptado do Decreto-Lei nº 270/2001, de 6 de outubro, “aprova o regime jurídico de pesquisa e exploração de massas

minerais (pedreiras), procurou introduzir no procedimento de licenciamento e fiscalização das pedreiras normas que garantissem a adequação das explorações existentes à lei e a necessária ponderação dos valores ambientais”.

De acordo com o definido pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), massas minerais “são recursos geológicos do domínio privado cujo aproveitamento legal passa obrigatoriamente pela obtenção prévia duma licença de exploração” (Pita, 2012).

Através do Decreto-Lei nº 340/2007, revela-se a recuperação do princípio do interlocutor único (Direção Regional de Economia (DRE) ou autarquias) a clarificação da intervenção e competências das diferentes entidades fiscalizadoras, como a criação de ferramentas legais com abordagens técnico-administrativas mais eficazes e de reconhecida sustentabilidade técnica e ambiental (Pita, 2012).

A pedreira, para além das massas minerais, é constituída por instalações necessárias à sua lavra, área de extração, zonas de defesa, depósitos de massas minerais extraídas, estéreis e terras removidas e por anexos. Certas pedreiras têm no interior da sua área licenciada um Estabelecimento Industrial (E. I.) de Indústria Extrativa, como, por exemplo, as centrais de britagem e lavagem, sendo estas também consideradas por anexos (Pita, 2012).

A atribuição da licença de pesquisa está a cargo da DRE, tem uma validade pelo prazo inicial máximo de um ano, desde a data da sua atribuição, podendo o titular, com 30 dias de antecedência, adiar por uma única vez e por igual período. A concessão da licença será ainda comunicada à DGEG para efeitos de cadastro alfanumérico e georreferenciação. O explorador deve executar os trabalhos de pesquisa segundo critérios de gestão ambiental responsáveis, minimizando os impactes que possam ser causados no solo, flora e águas. A licença de pesquisa invalida o seu titular de alienar ou vender as substâncias minerais extraídas, sem a realização de análises, ensaios laboratoriais e semi-industriais e testes de mercado no âmbito do seguimento dos fins inerentes à atividade de pesquisa (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Por sua vez, a atribuição da licença de exploração está a cargo da Câmara Municipal quando se trata de pedreiras das classes 3 e 4 e da DRE quando são pedreiras das classes 1 e 2 ou de pedreiras localizadas em áreas cativas ou de reserva (Tabela 1). Quando as pedreiras necessitam de uma AIA, o procedimento deste pedido fica suspenso até que a entidade licenciadora tenha conhecimento da Declaração de Impacte Ambiental (DIA). O contrato de exploração terá um prazo mínimo de um ano, contado até a data de atribuição da licença de pesquisa, finalizando com a renovação por períodos sucessivos de igual duração até à atribuição da licença de exploração, iniciando assim a fase de exploração. Após a



atribuição da licença de exploração, o contrato de exploração deve ser renovado de quatro em quatro anos (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Após concedida a licença de exploração, a entidade licenciadora comunica à DGEG os dados alfanuméricos e georreferenciados da pedreira, com o número correspondente ao cadastro (Pita, 2012).

*Tabela 1: Classes de Pedreiras (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).*

<b>Classes</b>	<b>Características</b>
<b>1</b>	Área igual ou superior a 25 ha.
<b>2</b>	Pedreiras subterrâneas ou mistas e as que, sendo a céu-aberto, tenham uma área inferior a 25 ha, que recorram à utilização, por ano, de mais de 2000 kg de explosivos no método de desmonte ou excedam qualquer dos seguintes limites: Área – 5 há; Profundidade de escavações – 10 m; Produção – 150 000 t/ano; Número de trabalhadores – 15.
<b>3</b>	Pedreiras a céu-aberto que recorram à utilização, por ano, de explosivos até 2000 kg no método de desmonte e que não excedam qualquer dos seguintes limites: Área – 5 há; Profundidade de escavações – 10 m; Produção – 150 000 t/ano; Número de trabalhadores – 15.
<b>4</b>	Pedreiras de calçada e de laje quando enquadradas na definição e limites do número anterior.

De acordo com o Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, que veio alterar o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio, foi determinado o regime jurídico de AIA que veio impor que as pedreiras com área superior a 5 ha, com produção anual superior a 150 000 ton, ou a área de pedreira, somada com a área de outras pedreiras num raio de 1 km, cujo ultrapasse os 5 ha, o licenciamento está sujeito ao regime de AIA e, antecipadamente, ao pedido de licenciamento da pedreira, apresentar o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) (Pita, 2012).

Os dois tipos de licenças têm que ter um parecer favorável de localização. O parecer de localização é emitido pela entidade competente para aprovação do PARP ou pela autarquia competente, neste último caso, se a área objeto está inserida em área cativa, reserva, ou apreciadas no Plano Diretor Municipal (PDM) como indústria extrativa. A certidão de

localização deverá ser realizada pela entidade competente no prazo máximo de 30 dias (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Sempre que a exploração de pedreiras está inserida em zonas de defesa onde a sua proteção é imprescindível, a sua laboração pode ser proibida ou condicionada. Quando esta é condicionada, estabelece-se o comprimento da largura da área de defesa, como as condicionantes instituídas. Incumbe à DRE, as CCDR ou o ICNB, a disposição da suspensão dos trabalhos na área de influência das obras ou sítios a proteger (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

As vistorias à exploração são dispostas pelas entidades do licenciamento após 180 dias da atribuição da licença, sempre que acharem conveniente, de forma a confirmar com os termos e contextos da licença e os objetivos no programa trienal, o qual é apresentado de três em três anos à entidade licenciadora. As pedreiras de classes 1, 2 e 3 devem ser objeto de vistoria à exploração passados três anos após a atribuição da licença e continuamente em períodos de três anos, para uma averiguação do cumprimento dos objetivos previstos no respetivo programa trienal, das obrigações legais e das condições da licença. As pedreiras de classe 4 estão dispensadas do cumprimento. A entidade licenciadora deve providenciar, junto das entidades competentes, as vistorias para o consentimento do Plano de Lavra e do PARP, com uma antecedência mínima de 15 dias (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Após a conclusão da vistoria, é registado o auto que contem a conformidade da pedreira com termos da licença de exploração ou, em divergência, as medidas que sejam necessárias para respeitar o prazo de cumprimento. Se, no prazo definido, não forem cumpridas as medidas determinadas, é realizada uma nova vistoria pela entidade licenciadora e aplicadas as medidas cautelares ou sancionatórias (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Quando existe o interesse de fusão de pedreiras contíguas ou confinantes, a entidade licenciadora, após proferir junto das entidades que aprovaram o Plano de Pedreira, deve solicitar aos titulares das pedreiras a descrição dos objetivos e modalidades para a fusão, indicando também qual a entidade que adotará a titularidade da pedreira integrada. A entidade licenciadora indicará as diligências a tomar para emitir a licença substituta das pedreiras incorporadas, como a revisão dos respetivos planos de pedreira, constituídos pelos planos de lavra e PARP. A emissão de licença não unifica novo licenciamento, assim como se isenta a prévia autorização de localização ou acordo do titular dos prédios em que se inserem as pedreiras preexistentes e incorporadas. Quando da fusão não se verifique ampliação superior a 30% relativamente ao conjunto das áreas licenciadas, ou uma área final de ampliação



superior a 25 ha, os exploradores são obrigados fazer um prévio anúncio à Câmara Municipal e à entidade competente pela aprovação do PARP, caso não se pronunciem, considera-se nada a ter a opor à localização (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

No encerramento da pedreira, o explorador deve encerrar a exploração e proceder à recuperação da área da pedreira de acordo com o PARP aprovado. A entidade licenciadora deve ser dado conhecimento da intenção de encerramento da pedreira, dando-se depois o conhecimento as restantes entidades pela aprovação do Plano de Lavra e do PARP e, seguidamente, procede-se a uma vistoria para visar o cumprimento do Plano de Pedreira (Decreto-Lei nº 370/ 2007, de 12 de outubro).

Segundo o Decreto-Lei nº 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico da gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, prevê-se a realização de um Plano de Gestão de Resíduos para a minimização, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos de extração para um desenvolvimento sustentável. Tem como objetivos: evitar e reduzir a produção de resíduos e a sua perigosidade; promover a valorização dos resíduos através da reciclagem, reutilização ou recuperação; e garantir a eliminação segura dos resíduos a curto e longo prazo. O plano de gestão de resíduos deve possuir informações para que a entidade licenciadora possa calcular a competência do modelo da gestão de resíduos extraídos. O plano é revisto de cinco em cinco anos (Pita, 2012).

A entidade licenciadora irá obrigar o explorador, quando este quiser abrir frentes de desmonte, à prestação de uma caução a favor da entidade que aprovou o PARP, promovendo a que as obrigações legais sejam cumpridas segundo as licenças e o PARP. O montante da caução será calculado segundo as fórmulas presentes no nº 5 do artigo 52º da lei das pedreiras, e entregue a entidade competente que o aprovou. A caução pode ser aceite através de garantia bancária, depósito ou seguro-caução que a entidade beneficiária possa exigir quando considere haver incumprimento do PARP. Através de vistorias trienais e da situação da exploração, o valor da caução pode ser reajustado, sempre que se justifique, em função do cumprimento do PARP (Pita, 2012).

#### **2.4.2. Licenciamento de Aterro de Resíduos**

O Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto, adaptado do Decreto-Lei nº 152/2002, de 23 de maio, “estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, e os requisitos gerais a observar na conceção, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros”.

Os principais objetivos são o reduzir dos efeitos negativos sobre o ambiente da deposição de resíduos em aterro, à escala local, a poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e da atmosfera, à escala global, bem como a saúde humana (Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto).

Os resíduos admissíveis em aterros têm que sofrer previamente um tratamento, no caso de serem resíduos inertes o tratamento só é feito se for tecnicamente viável. Os resíduos não admissíveis em aterros são os resíduos líquidos e resíduos que possam ser explosivos, corrosivos, entre outros, que se encontram na Lista Europeia de Resíduos (LER), resíduos hospitalares e pneus usados (Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto).

A deposição em aterro de resíduos que têm potencial de reciclagem e valorização, deve ser minimizada através de restrições à admissão de resíduos a incluir na licença.

Os aterros podem ser classificados em três classes: aterros para resíduos inertes; aterros para resíduos não perigosos e aterros para resíduos perigosos.

Os aterros, em função da respetiva classe, estão sujeitos ao cumprimento de requisitos, no qual fazem parte, entre outros, a localização, o controlo de emissões e proteção do solo e das águas, a estabilidade, os equipamentos, as instalações e infraestruturas de apoio e medidas de encerramento e integração paisagística (Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto).

As entidades licenciadoras responsáveis pela operação de deposição de resíduos em aterro são: a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) quando o aterro necessita de AIA, as entidades da administração central quando o aterro está associado a um estabelecimento industrial e as CCDR nos restantes casos (Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto).

Segundo o Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto, passa a haver apenas a emissão de uma licença, emitida para o procedimento de licenciamento da operação de deposição de resíduos em aterro, na qual habilita o operador à construção e exploração do aterro.

Segundo o artigo 40º, capítulo V, do Decreto-Lei nº 10/201, de 4 de fevereiro, a reposição de resíduos de extração, nos vazios de escavação resultante da extração a céu-aberto, deve ter como fim a reabilitação e a modelação topográfica do local. A reposição de resíduos de extração deve constar no plano de lavra ou no plano de pedreira. O plano de lavra, ou o plano de pedreira, não deve ser aprovado se algumas características não forem cumpridas, como, por exemplo, a estabilidade dos resíduos de extração, evitar a poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas e, também, garantir a monitorização dos resíduos de extração e dos vazios da exploração. Quando se trata de resíduos inertes, e estes não provêm da extração para encher os vazios de exploração, devem estar referenciados no

PARP segundo o Decreto-lei nº 207/2001, de 6 de outubro, e depende da verificação das condições técnicas previstas no regime jurídico da deposição de resíduos em aterros. No caso de serem resíduos não inertes que não provêm da extração para encher os vazios de exploração, dependem da verificação do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro.

## 2.5. Recuperação Paisagística de Pedreiras

A recuperação paisagística de pedreiras, legislada no Decreto-Lei nº 270/2001, de 6 de outubro, é um processo que tem como fim a reabilitação ou a requalificação de uma área degradada, para que seja restabelecido a valorização do espaço em termos ecológicos, produtivos e estéticos, incorporando-o tanto ambiental como paisagisticamente (Bastos *et al.*, 2006).

O método mais comum na reabilitação é a revegetação das áreas afetadas com a vegetação pré-existente.

O uso a dar ao espaço afetado pode trazer benefícios diretos ou indiretos ao dono do terreno, não apenas o económico e a curto prazo, como também à população local ou às entidades envolvidas, maximizando a valorização do território (Bastos *et al.*, 2006).

### 2.5.1. Recuperação Paisagística de Pedreiras com Deposição de Inertes

A utilização da pedreira, como local de descarga de resíduos sólidos inertes, tem como objetivo principal a recuperação e integração da pedreira no meio ambiente. As pedreiras são locais propícios para zonas de aterro, uma vez que não será necessário a intervenção em locais virgens para a instalação de resíduos (Meira, 1999).

O tempo que poderá ter para o seu enchimento depende de muitas características como, por exemplo, o fluxo de inertes do local ou de materiais externos. Os materiais a depositar no local serão essencialmente restos de demolições de construção civil, matérias sobrantes de escavações para construção civil, e outros tipos de matérias que se podem considerar inertes (Guedes, 2012).

A deposição de resíduos inertes em aterros é uma forma de contornar a deposição ilegal de descargas no meio ambiente.

Muitos dos materiais provenientes da indústria extrativa são, na sua maioria, equipamentos e ferramentas que atingiram o seu fim de vida, resíduos da manutenção dos equipamentos e os resíduos da matéria-prima que está a ser explorada. Os equipamentos e ferramentas devem ser recolhidos por uma empresa certificada para tal. Os resíduos da manutenção dos equipamentos, tais como, óleos, baterias e filtros, devem ser recolhidos no local, para que se evite derrames, pois são considerados resíduos perigosos. Estes produtos são os principais materiais que estão na origem de impactes nas pedreiras, uma vez que entram em contato, facilmente, com o solo, a água, a fauna e a flora (Moura *et al.*, 2012).

Os resíduos da extração são na maioria depositados na forma de escombreira, sendo que a sua recuperação deve ocorrer em simultâneo com a exploração de modo a minimizar os impactes e facilitar a gestão de resíduos. Este método é mais fácil de ser conseguido em pedreiras em flanco de encosta do que em pedreiras em zona plana (Figura 3). O local para a deposição da escombreira depende de muitos fatores como, por exemplo, o volume de estéril a transportar, a necessidade de minimizar a área, os impactes na zona envolvente e a integração e restauração da estrutura final da exploração (Moura *et al.*, 2012; Correia *et al.*, 2012).

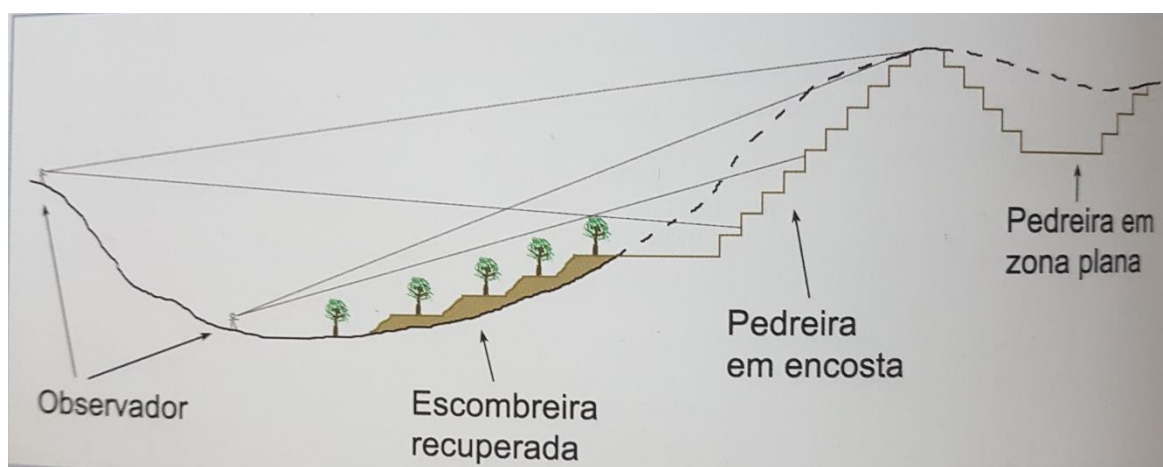


Figura 3: Relação entre a localização das pedreiras, a posição do observador, as barreiras arbóreas, e o correspondente impacto visual (Correia *et al.*, 2012).

O armazenamento do solo não deve ser descuidado para que se possa utilizar na reconstituição do terreno na fase de recuperação paisagística.

A matéria-prima sem interesse comercial irá ficar acomodada no local de exploração, onde serão posteriormente utilizados na recuperação paisagística.

Após o preenchimento do aterro, toda a zona será coberta por sementeiras e pela plantação de arbustos e árvores, de preferência autóctones, de forma a garantir a minimização do impacto visual (Guedes, 2012).

### 2.5.2. Outros Tipos de Recuperação Paisagística de Pedreiras

As formas de recuperação podem ser infinitas, apenas depende do projetista, do promotor, da função e dos objetivos definidos para o espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis e do capital que se pretende investir.

As três formas de recuperação são a restauração, a reabilitação e a reconversão.

A restauração tem como principal objetivo a devolução do estado original removendo a causa da degradação até se atingir a restituição o mais pré-existente possível. A aplicação é bastante difícil e dispendiosa, aplicada apenas em casos excecionais e nunca na totalidade da recuperação, acaba por ser um processo impraticável. A reabilitação antevê uma recuperação das funções e processos naturais dentro do contexto da perturbação, isto é, assume a afetação propondo um ecossistema alternativo compatível com o meio envolvente, aproximando-se o mais possível do original (situação clímax). É a metodologia mais praticada na recuperação de áreas degradadas, pois é a mais economicamente viável. A reconversão dá uma nova aplicação ao espaço através de novos usos. Apenas estas duas últimas formas têm como objetivo final a integração e a valorização do espaço envolvente (Bastos *et al.*, 2006).

As três formas de recuperação podem ser praticadas individualmente ou em simultâneo e de formas diferentes.

De acordo com Sousa (1993) existem quatro tipos de intervenção de enchimento para pedreiras a céu-aberto: o renivelamento (enchimento completo), o enchimento parcial ou médio (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento pouco significativo), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento) (Figura 4).



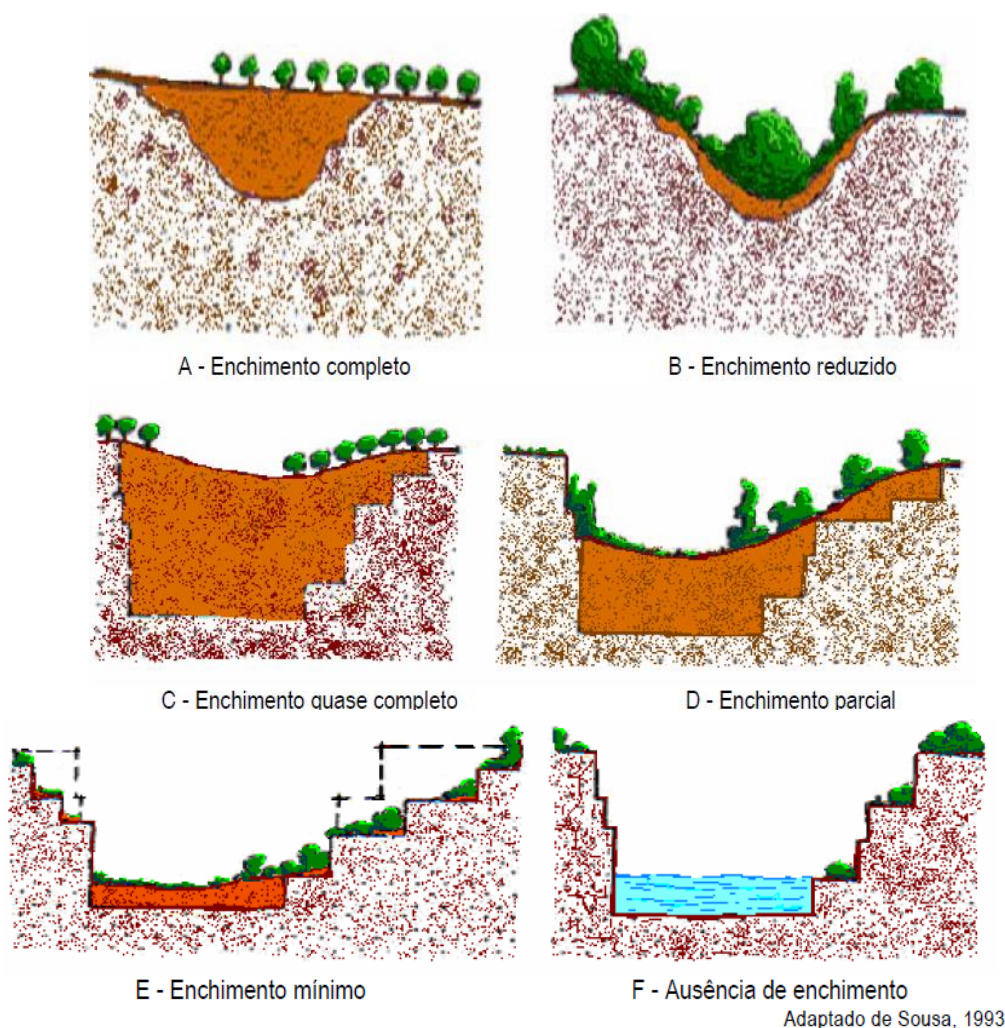


Figura 4: Esquema representativo dos tipos de intervenção na recuperação de pedreiras a céu-aberto (Bastos *et al.*, 2006).

Entre os tipos de enchimento, o exemplo A é o modelo que está mais associado à restauração, no entanto, tanto no exemplo A como no C, as intervenções poderão não ser viáveis, uma vez que nem sempre existe material de aterro disponível para restabelecer as cotas iniciais. Os restantes exemplos são possíveis de serem aplicados na reconversão ou na reabilitação. Nenhum dos casos prevê a reposição original da topografia, sendo que no caso da reabilitação será devolvido o uso original ao local (Bastos *et al.*, 2006).



## **Capítulo III – Caso de Estudo: a Pedreira do Corgo do Lombo**

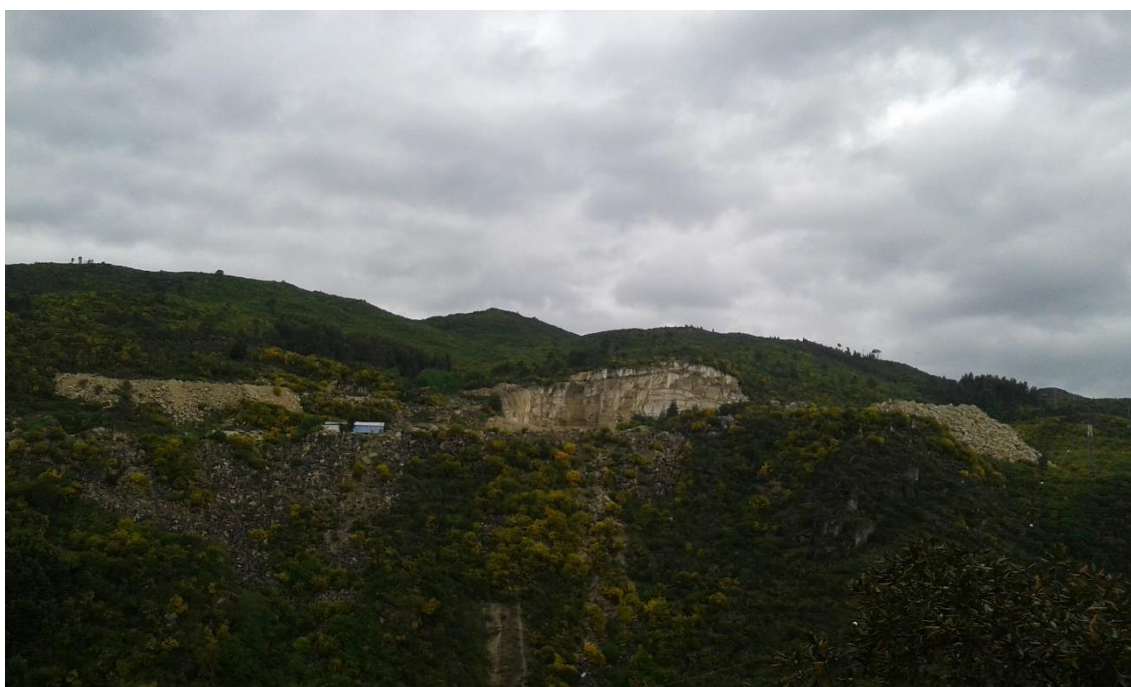




## 3. Caso de Estudo: a Pedreira do Corgo do Lombo

### 3.1. Localização e Acessos

A Pedreira Corgo do Lombo (Figura 5), situa-se numa zona de encosta em terrenos pertencentes ao Concelho de Baldios de Moimenta e Rabiçais, no lugar de Moimenta, freguesia de Cavez, concelho de Cabeceiras de Basto, distrito de Braga, a uma altitude de 400 m e em área que o PDM classifica como Espaço Florestal.



*Figura 5: Vista da Pedreira Corgo do Lombo da margem esquerda do rio Tâmega (29 de agosto de 2016).*

A exploração pertence a empresa Granicavez Indústria de Granitos, Lda., tendo uma área total de 48,151 m<sup>2</sup>, sendo a área intervencionada de 18,854 m<sup>2</sup>, e com uma altura de taludes de exploração entre 4 a 10 metros, classificando-se como uma pedreira de classe 2.

A Norte da pedreira encontra-se a estrada municipal EM518, a Este uma exploração vizinha, a Sul o rio Tâmega e a Oeste terrenos baldios. O acesso à pedreira é através da EM518. Partindo de Arco de Baúlhe segue-se para Este pela EN206 (cerca de 6,5 km) e, cerca de 500 m antes da ponte sobre o Tâmega, toma-se a EM518 e segue-se para Norte (cerca de 5 km). A pedreira encontra-se a 2,7 km de Moimenta no lado direito da estrada.

## 3.2. Caraterização da situação de referência

### 3.2.1. Geologia e Geomorfologia

O tipo de granito explorado é o Granito Amarelo, de grão médio e de grão médio a grosseiro, de duas micas, com ocorrência de fenocristais de feldspato que, em geral, apresentam contornos mal definidos e, como se depreende da designação desta rocha, com uma tonalidade amarela (EIA, 2013).

Geomorfologicamente, nesta região predomina um relevo de degradação, devido à ação contínua dos processos de denudação sobre as áreas do planalto inferior, formando áreas de relevo de morros e relevo montanhoso, com vertentes de declives médios a altos e com amplitudes locais de 100 a 300 m e superiores aos 300 m, respetivamente. O rio Tâmega, que se encontra a sul, é bastante encaixado, com um vale em forma de “V” assimétrico de direção NE-SW, paralelo a uma das famílias de falhas que cortam a região. A vertente direita tem um declive mais acentuado que a vertente esquerda, devido as inclinações dos planos de xistosidade, diáclases e falhas, provocando uma erosão maior na vertente esquerda em relação à direita. Ambas as vertentes não apresentam sinais de deslizamentos recentes, apenas se encontra a ação de erosão laminar, de baixa intensidade, acelerada por ações antrópicas (EIA, 2013).

O complexo granítico de Cabeceiras de Basto (Figura 6), no qual se insere a pedreira Corgo do Lombo, representa um exemplo de granito sintectónico de duas micas, instalado durante a Orogenia Varisca (EIA, 2013). O complexo granítico constitui uma importante unidade alongada segundo a direcção NW-SE e concordante com a estrutura regional. Encontra-se limitado a NE pelo flanco de um antiforma constituído por xistos, quartzitos e rochas calcossilicatadas, de idade silúrica inferior (Almeida, 1994).



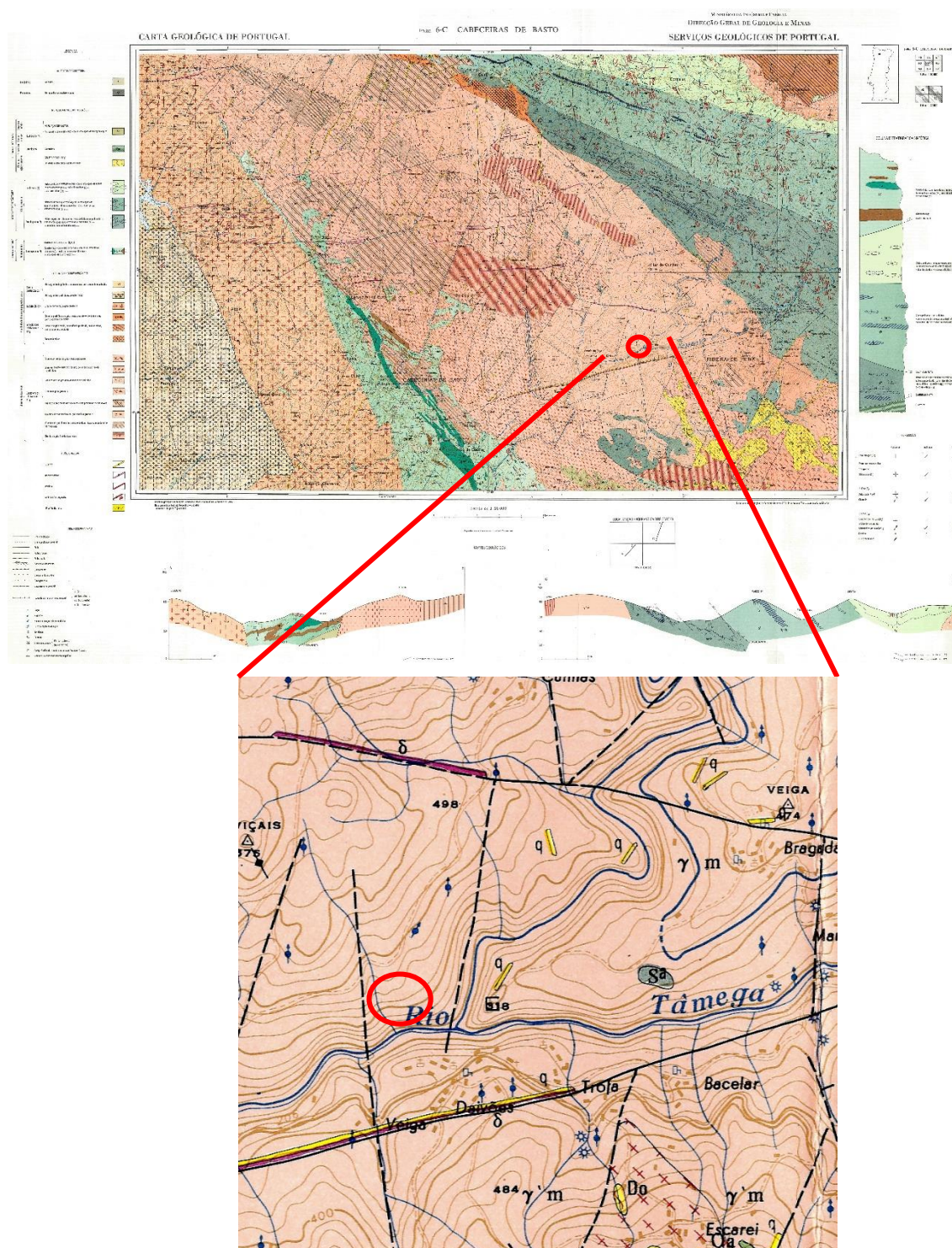


Figura 6: Localização da Pedreira Corgo do Lombo na Carta Geológica 6-C Cabeceiras de Basto (1:50 000); Granito de duas micas sintectónico de grão médio e de grão médio a grosseiro (adaptado da Carta Geológica 6-C).

No encaixante metassedimentar foram reconhecidas três fases de dobramento:

**F<sub>1</sub>:** difícil de ser detetada macroscopicamente, a xistosidade regional é S<sub>2</sub> correspondendo à estrutura mais antiga, sendo difícil de ser cartografada. F<sub>1</sub> manifestar-se por pequenas dobras isoclinais, geralmente, redobradas por fases posteriores, e está relacionada com uma xistosidade de fluxo S<sub>1</sub>;

**F<sub>2</sub>:** possui dobras de eixos de direção variável, sendo responsável pela xistosidade principal S<sub>2</sub>;

**F<sub>3</sub>:** normalmente condiz com o dobramento da xistosidade S<sub>2</sub>, refletido pelo amplo dobramento regional, onde os eixos inclinam ligeiramente entre 5° e 30° para NW. Nas áreas de charneira de F<sub>3</sub> observa-se, geralmente, uma xistosidade de crenulação, com direção parecida a S<sub>2</sub>, mas maior inclinação (70° a 90°) (EIA, 2013).

O maciço granítico foi afetado por cisalhamentos tardi-D<sub>3</sub> e exibem significativa alteração hidrotermal (Noronha *et al.*, 2013).

A exploração do Granito Amarelo na pedreira Corgo do Lombo é feita em massas da zona superficial do maciço onde há alteração meteórica, podendo ser explorado tonalidades amarelas relativamente homogêneas. A tonalidade tende a diminuir com a profundidade, surgindo o granito fresco, o qual não é explorado (EIA, 2013).

A fracturação do maciço é na sua maioria sub-vertical, variando de local para local. Os sistemas principais das fraturas são de direção N-S e E-W, podendo ser possível a ocorrência de outros sistemas de fracturação menos importantes com direções muito diversas, mesmo ao nível da pedreira, facto que prejudica a exploração. Na zona superior do maciço, nalgumas zonas, este encontra-se bastante fraturado, podendo se encontrar fraturas sub-horizontais. Por estas razões, apenas nalguns locais se podem obter blocos de tamanho médio ou pequeno a médio, com dimensões inferiores às desejadas. Por isso a rentabilidade da exploração é baixa (EIA, 2013).

A reserva desta mancha granítica é razoável, possibilitando uma variabilidade nas características físico-mecânicas dos granitos amarelos explorados (EIA, 2013).

### 3.2.2. Recurso Mineral

#### 3.2.2.1. Quantidade produzida anualmente

A produção média anual é estimada em 7 500 m<sup>3</sup>/ano para blocos com dimensão comercial.

#### 3.2.2.2. Tipo de material

A exploração do Granito Amarelo da Pedreira Corgo do Lombo tem como objetivo a produção de granito ornamental.

#### 3.2.2.3. Exploração

A exploração iniciou-se com lavra a céu-aberto, por degraus direitos, de cima para baixo, com diversas frentes de desmonte com alturas e larguras de degraus muito variáveis, podendo chegar a ter mais de 10 m nalguns casos.

<b>Descrição da Pedreira Corgo do Lombo</b>	
<b>Denominação</b>	P86 – Corgo do Lombo
<b>Número</b>	6608
<b>Lugar</b>	Moimenta
<b>Freguesia</b>	Cavez
<b>Concelho</b>	Cabeceiras de Basto
<b>Atividade</b>	Exploração de Granito Ornamental
<b>Classe</b>	2
<b>Tipo de exploração</b>	A Céu-Aberto
<b>Área Total de Terreno</b>	48,151 m <sup>2</sup>
<b>Área Total de Exploração</b>	18,854 m <sup>2</sup>
<b>Número de trabalhadores</b>	8
<b>Profundidade de exploração</b>	Extração até 10 m de profundidade com recurso a desmonte



### 3.2.2.3.1. Descrição do Projeto

A exploração da pedreira divide-se em três fases:

- 1) **Fase de Preparação:** nesta fase ocorre a Prospeção e Pesquisa e os Trabalhos Preliminares – em primeiro, o reconhecimento geológico de superfície, levantamento de todos os condicionantes legais e económicos, bem como o dimensionamento da futura exploração; em segundo a implementação das infraestruturas necessárias à exploração;
- 2) **Fase de Exploração:** nesta fase ocorre a Traçagem e a Exploração propriamente dita (Figura 7);
- 3) **Fase de Encerramento:** nesta fase ocorre o término da exploração, a remoção do equipamento e a implementação/conclusão do plano de recuperação paisagística.

De acordo com o PARP, a recuperação ocorre durante e no final da exploração. No encerramento, executa-se o desmonte de todas as estruturas existentes na pedreira.



*Figura 7: Frente de desmonte da Pedreira Corgo do Lombo (8 de abril de 2016).*

#### Método de Desmonte

##### A. Operações Unitárias

- a. **Preparação e Traçagem:** colocação a descoberto da rocha explorável e a delimitação da superfície da área de corta.

A Fase de Preparação consiste:

- **Destapamento ou Decapagem:** retirar o solo existente à superfície para posteriormente se delimitar a futura área de exploração ou corte;
  - **Desmonte dos Afloramentos:** desmonte de rocha sem valor comercial, para pôr a descoberto o piso inferior que se pretende explorar para fins comerciais;
  - **Definição das Frentes de Desmonte:** operação importante, uma vez que permite otimizar os trabalhos, aumentando ao máximo o rendimento da exploração;
  - **Abertura de uma Caixa, para criação do piso de exploração:** operação que cria frentes livres para o avanço do desmonte, sendo aberta em locais com baixo aproveitamento comercial.
- b. Corte:** corte do bloco primário para definição das bancadas, realizado através da perfuração com um martelo pneumático nas zonas de falhas.
- c. Derrube e Esquadrejamento de Blocos:** depois da individualização das talhadas, procede-se ao derrube das mesmas recorrendo à giratória com *ripper*. Após a derrubada realiza-se o esquadrejamento de blocos – criação de blocos com ângulos retos e com dimensões comerciais.
- d. Transporte do Material Desmontado e Limpeza da Frente:** transporte do material para a unidade transformada e remoção de blocos sem valor comercial da frente de trabalho.

## **B. Operações Auxiliares**

- a. Abastecimento de água industrial e potável:** a água para as instalações sociais provém de um depósito móvel abastecido através da rede, já a água para consumo humano é através de água engarrafada.
- b. Águas Residuais:** na exploração não há a produção de águas residuais industriais. As águas pluviais escorrem pelos taludes da área de corte escoando naturalmente e amontoando-se no seu interior. Posteriormente, serão encaminhadas para uma bacia de decantação localizada no interior da área de escavação à cota mais baixa. Depois serão bombeadas para um depósito situado à superfície, onde serão utilizadas no combate à formação de poeiras.
- c. Energia Elétrica:** é obtida a partir de um gerador móvel, sendo utilizada tanto no equipamento elétrico como nas instalações de apoio.
- d. Ar Comprimido:** é obtido através de um compressor móvel.
- e. Gasóleo:** fornecido através de um depósito móvel, com 1000 L, que se descola à pedreira.
- f. Combate à formação de Poeiras:** durante a época estival, maioritariamente, há a aspersão sobre os acessos e caminhos.



### 3.2.3. Recursos Hídricos

#### 3.2.3.1. Águas Superficiais

A área em estudo está inserida na região hidrográfica do rio Douro, na sub-bacia do rio Tâmega com 2 646 km<sup>2</sup> de área. A adaptabilidade da bacia hidrográfica do rio Douro, em regime natural, está dependente da precipitação e da forma como esta se distribui espacialmente e temporalmente.

Na área de exploração podemos encontrar a Noroeste uma linha de água permanente, que atravessa a pedreira num percurso com cerca de 46 m, tendo sofrido intervenção humana para permitir o acesso à pedreira. Portanto, no local mostra um enrocamento da sua seção, que permite uma drenagem normal da linha de água, possibilitando também o acesso à pedreira. Na zona Sul, a cerca de 200 m, passa o rio Tâmega, admitindo-se que não haja qualquer interferência da atividade com o domínio hídrico.

A área de exploração cumpre os requisitos legais quanto ao limite para a preservação do domínio hídrico (50 m).

#### 3.2.3.2. Águas Subterrâneas

Na área em estudo, as massas de água subterrânea são de baixa produtividade. Por isso, na área de drenagem do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, existem estratos geológicos com grande variabilidade, conseguindo originar diferentes ambientes hidrogeológicos.

#### 3.2.3.3. Qualidade geral das Águas

Na área em estudo não existe nenhuma estação da Rede de Qualidade de Água superficial e subterrânea que lhe esteja próxima. Assim, foram recolhidas quatro amostras de água na linha de água que atravessa a área da pedreira, pelo facto de esta se encontrar mais exposta às atividades que aqui ocorrem e, deste modo, as alterações aqui registadas serem mais significativas do que em relação à água subterrânea.

Segundo dados de 2013 do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) a classe de qualidade com maior representação na bacia do Douro foi a D (má). A

estação mais próxima ao local de exploração para medir a qualidade das águas superficiais, única no rio Tâmega, é a estação da Albufeira do Torrão (Semealho), que fica muito afastada deste local para ser tida em consideração.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas para esta região, geralmente, estas são hipossalinas do tipo bicarbonatadas sódicas com baixa condutividade elétrica e pH ligeiramente ácido. Outros parâmetros a ter em conta são, o valor da mediana de nitrato ser bastante inferior ao valor paramétrico para consumo humano, os elementos menores mais abundantes são o ferro (Fe), o manganês (Mn) e o arsénio (As) que ultrapassam o valor paramétrico para consumo humano.

### 3.2.3.3.1. Amostras de Água Superficial recolhidas na Pedreira

A recolha de amostras de água foi realizada no dia 25 de abril de 2016.

Os cuidados tidos na recolha das amostras foram:

- Estar sem chover há mais de 3 dias;
- Colher a amostra de água e etiqueta-la devidamente;
- Conservar as amostras no frigorífico após a recolha;
- Após a recolha levar as amostras imediatamente para o laboratório.

Os locais de amostragem foram:

- 1ª Amostra: Estrada por cima da exploração – Montante;
- 2ª Amostra: Ponto de entrada da linha de água na pedreira – Montante;
- 3ª Amostra: Ponto de saída da linha de água da pedreira – Jusante;
- 4ª Amostra: Ponto fora da área da pedreira – Jusante.

O objetivo principal para a recolha de água superficial foi averiguar se havia presença significativa de hidrocarbonetos e óleos e gorduras, na linha de água que atravessa a pedreira e que vai ao encontro do rio Tâmega mais a sul (Figura 8). Esta preocupação justifica-se pelo facto de por aqui circularem os camiões e máquinas em funcionamento na exploração e, impacte provável, poderiam ocorrer situações de derrames acidentais de óleos e outros hidrocarbonetos.



*Figura 8: Local de recolha da amostra nº 2 – Montante à entrada da pedreira (8 de abril de 2016).*

Com o intuito de avaliar os principais sentidos de drenagem subterrânea e, assim, perceber para onde poderia ser dispersado um qualquer poluente, fez-se um estudo expedito da rede de fracturação do rochoso. Este estudo foi concretizado com a medição de cerca de duas centenas de diáclases que foram, posteriormente: 1º projetadas na rede de Wulf e, 2º trabalhadas num diagrama de roseta. Assim, foi possível verificar que o sentido de escorrência subterrânea é, preferencialmente, Sul-Sudeste, logo a tendência da dispersão de um qualquer poluente no subsolo seguirá esta mesma orientação.

### 3.2.3.3.2. Resultados Analíticos

Os resultados obtidos nas análises laboratoriais das quatro amostras de água superficial, que se apresentam na Tabela 2 e no Anexo II, serão comparados com a qualidade de água para o consumo humano e para rega, segundo os Anexos VI e XVI, respetivamente, do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto (Tabela 3).

Tabela 2: Resultados das quatro amostras de água superficial da pedreira.

Parâmetros	P1 – Montante na Estrada	P2- Montante à entrada da pedreira	P3- Jusante à saída da pedreira	P4- Jusante da pedreira
<b>Cádmio (<math>\mu\text{g Cd/L}</math>)</b>	<0,50	<0,50	<0.50	<0.50
<b>Chumbo (<math>\mu\text{g Pb/L}</math>)</b>	<2,0	<2,0	<0.2	2,1
<b>Hidrocarbonetos (<math>\text{mg HC/L}</math>)</b>	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002
<b>Óleos e Gorduras (<math>\text{mg OG/L}</math>)</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Alumínio (<math>\mu\text{g Al/L}</math>)</b>	<30	<30	<30	<30
<b>Cloretos (<math>\text{mg Cl}^-/\text{L}</math>)</b>	3	3	3	3
<b>Ferro (<math>\mu\text{g Fe/L}</math>)</b>	<20	<20	<20	<20
<b>Nitratos (<math>\text{mg NO}_3^-/\text{L}</math>)</b>	<5	<5	<5	<5
<b>Sulfatos (<math>\text{mg SO}_4^{2-}/\text{L}</math>)</b>	<10	<10	<10	<10
<b>Sulfuretos (<math>\text{mg S}^{2-}/\text{L}</math>)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Potássio (<math>\text{mg K/L}</math>)</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>Sódio (<math>\text{mg Na/L}</math>)</b>	<5	<5	<5	<5
<b>Zinco (<math>\text{mg Zn/L}</math>)</b>	0,05	<0,04	0,09	0,04
<b>Carência Química de Oxigénio (<math>\text{mg O}_2/\text{L}</math>)</b>	<15	<15	<15	<15
<b>Condutividade a 20°C (<math>\mu\text{S/cm}</math>)</b>	<133	<133	<133	<133
<b>pH (temperatura de medição) (escala Sörensen (°C))</b>	6,2 (20)	6,2 (20)	6,2 (21)	5,9 (21)
<b>Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos) (<math>\text{mg HCO}_3^-/\text{L}</math>)</b>	9,76	7,32	12,2	9,76
<b>Cálcio (<math>\text{mg Ca/L}</math>)</b>	0,24	0,4	0,4	0,48
<b>Carbonatos (<math>\text{mg CO}_3^{2-}/\text{L}</math>)</b>	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
<b>Magnésio (<math>\text{mg Mg/L}</math>)</b>	0,24	0,44	0,49	0,19
<b>Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) (<math>\text{mg O}_2/\text{L}</math>)</b>	<4	<4	<4	<4

A qualidade de água para o consumo humano e para rega foram os critérios escolhidos, uma vez que são as principais aplicações possíveis a dar à água proveniente da linha de água que vai em direção ao rio Tâmega, pois, como se sabe, trata-se de uma região onde se pratica muito a agricultura.

Tabela 3: Parâmetros para a qualidade de água para Consumo Humano (Anexo VI) e para Rega (XVI) (Decreto-Lei nº 236/98).

Parâmetros	Consumo Humano		Rega	
	VMR <sup>1</sup>	VMA <sup>2</sup>	VMR <sup>1</sup>	VMA <sup>2</sup>
Cádmio ( $\mu\text{g Cd/L}$ )	-	5	10,0	0,05
Chumbo ( $\mu\text{g Pb/L}$ )	-	50	$5 \times 10^3$	20
Hidrocarbonetos ( $\text{mg HC/L}$ )	-	$2 \times 10^{-4}$	-	$2 \times 10^{-4}$
Óleos e Gorduras ( $\text{mg OG/L}$ )				
Alumínio ( $\mu\text{g Al/L}$ )	0,05	0,2	$5 \times 10^3$	20
Cloretos ( $\text{mg Cl/L}$ )	25	-	70	-
Ferro ( $\mu\text{g Fe/L}$ )	50	200	$5 \times 10^3$	
Nitratos ( $\text{mg NO}_3^-/\text{L}$ )	25	50	50	
Sulfatos ( $\text{mg SO}_4^{2-}/\text{L}$ )	25	250	575	
Sulfuretos ( $\text{mg S}^{2-}/\text{L}$ )				
Potássio ( $\text{mg K/L}$ )	10	12	10	12
Sódio ( $\text{mg Na/L}$ )	20	150	20	150
Zinco ( $\text{mg Zn/L}$ )	$1 \times 10^{-4}$ $5 \times 10^{-3}$	-	2,0	10,0
Carência Química de Oxigénio ( $\text{mg O}_2/\text{L}$ )				
Condutividade a 20°C ( $\mu\text{S/cm}$ )	400	-	400	-
pH (temperatura de medição) (escala Sörensen ( $^{\circ}\text{C}$ ))	6,5-8,5	9,5	6,5-8,4	4,5-9,0
Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos) ( $\text{mg HCO}_3^-/\text{L}$ )				
Cálcio ( $\text{mg Ca/L}$ )	100	-	100	-
Carbonatos ( $\text{mg CO}_3^{2-}/\text{L}$ )				
Magnésio ( $\text{mg Mg/L}$ )	30	50	30	50
Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) ( $\text{mg O}_2/\text{L}$ )				

<sup>1</sup> VMR - Valor Máximo Recomendado

<sup>2</sup> VMA - Valor Máximo Admissível

Entre os parâmetros analisados e apresentados na Tabela 2, alguns apresentam uma diferença de resultados, com algum significado, entre os quatro pontos de amostragem. Entre estes, são de salientar o Chumbo, o Zinco, os Bicarbonatos, o Cálcio e o Magnésio. Destes, os que apresentam resultados com maior relevância são os Bicarbonatos, o Cálcio e o Magnésio.

Na tabela 4, listam-se alguns parâmetros cujos resultados, aparentemente, se aproximam, ou ultrapassam, dos limites (VMR e VMA) considerados na legislação aplicável, no que a águas para consumo humano e rega diz respeito. Embora os limites considerados na legislação sejam muito apertados, acontece que o limite dos métodos usados no laboratório não permitiu atingir valores que se coadunem com os limites legais. Assim, para os parâmetros cádmio, hidrocarbonetos, alumínio e zinco, embora a sua presença possa ter sido identificada na amostra analisada, o valor determinado é baixo e, admite-se, inferior ao limite legal.

Tabela 4: Comparação entre os valores obtidos nas análises e os definidos no Decreto-Lei nº 236/98, 1 de agosto.

Parâmetros	Dados das Análises	Consumo Humano		Rega	
		VMR	VMA	VMR	VMA
<b>Cádmio (<math>\mu\text{g Cd/L}</math>)</b>	<0,50	-	5	10,0	0,05
<b>Hidrocarbonetos (<math>\text{mg HC/L}</math>)</b>	<0,002	-	$2 \times 10^{-4}$	-	$2 \times 10^{-4}$
<b>Alumínio (<math>\mu\text{g Al/L}</math>)</b>	<30	0,05	0,2	$5 \times 10^3$	20
<b>Zinco (<math>\text{mg Zn/L}</math>)</b>	<0,04    0,05	$1 \times 10^{-4}$	-	2,0	10,0
	0,04    0,09	$5 \times 10^{-3}$			

#### 3.2.3.4. Enquadramento Legal para a Qualidade das Águas

Segundo o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, que “estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos”, foram definidos os parâmetros de qualidade: Valores Máximos Admissíveis (VMA) que representam os valores de norma de qualidade que não devem ser ultrapassados, e Valores Máximos Recomendáveis (VMR) que representam os valores de norma de qualidade que devem ser respeitados ou não excedidos.

O mesmo diploma dispõe que as águas de rega, qualquer que seja a sua origem, “visam proteger a saúde pública, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, as



culturas que podem ser afetadas pela má qualidade das águas de rega e os solos cuja aptidão para a agricultura pode ser degradada pelo uso sistemático de águas de rega de má qualidade”.

Segundo o Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de agosto, que “estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição”, a água deve satisfazer um conjunto de condições relativamente a valores paramétricos fixados neste mesmo diploma, e cumprir os controlos de rotina, inspeção e frequências mínimas de amostragem e análise de águas com esse fim.

#### 3.2.4. Qualidade do Ar

Segundo o EIA (2013) não existe, quer na área de exploração da pedreira, quer na área envolvente estações de monitorização da Rede Nacional de Qualidade do Ar, portanto a informação disponível provém da estação mais próxima, a estação do Douro em Lamas de Olo.

O Índice de Qualidade do Ar é avaliado segundo cinco poluentes: dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ) e partículas inaláveis ou finas, com um diâmetro médio inferior a  $10\ \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ).

O resultado obtido pela Estação de Lamas de Olo, em 2011, permite considerar que a qualidade do ar para esta região atinge o índice “Bom” ao longo de todo o ano, havendo apenas uma pequena alteração do parâmetro ozono, a qual ultrapassou os limites legais estabelecidos.

#### 3.2.5. Ambiente Sonoro

Na avaliação do ruído ambiente, as habitações mais próximas do local e a sentir mais o ruído produzido pela atividade e pelos equipamentos instalados encontram-se na aldeia de Daivões, concelho de Ribeira de Pena, no outro lado do rio Tâmega, aproximadamente a 420 m de distância.

Segundo os mapas de ruído do concelho de Ribeira de Pena, realizados em outubro de 2008, o local em estudo possui valores dos indicadores  $L_{den} < 55$  dB (A) e  $L_n < 45$  dB (A) e, conforme se encontra na planta de ordenamento da Câmara Municipal de Ribeira de Pena, o local encontra-se em “área de habitação unifamiliar”.

Segundo o EIA (2013) foram realizados levantamentos dos níveis sonoros em Daivões na zona mais sensível e afetada pela exploração da pedreira, principalmente em consequência do ruído dos equipamentos e a atividade de extração e movimentação de pedra. Os resultados obtidos mostram que o ruído do ambiente é pouco perturbador e os níveis sonoros medidos são de  $L_{den} \approx 44$  dB (A) e  $L_n \approx 36$  dB (A) mas, o tráfego rodoviário da EN206 é perceptível, bem como os martelos pneumáticos em funcionamento na pedreira. Conforme as condições atmosféricas é perceptível o som vindo da pedreira Corgo do Lombo como da empresa vizinha Mármore e Granitos de Olela, Lda., através da propagação sonora de Norte para Sul auxiliada pelo vento.

### 3.2.6. Resíduos

A gestão dos resíduos urbanos indiferenciados, neste território, está a cargo da empresa multimunicipal RESINORTE – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S. A.. Os resíduos produzidos na pedreira resultam da atividade humana durante a exploração da pedreira, sendo eles: Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU's) e Resíduos Mineiros (escombros provenientes da lavra e resíduos provenientes da manutenção de equipamentos) (Tabela 5).

Tabela 5: Lista de alguns dos resíduos produzidos na pedreira Corgo do Lombo (EIA, 2013).

Resíduos	Código LER (Lista Europeia de Resíduos)	Encaminhamento
<b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU's)</b>	20 03 01	Encaminhados para contentores municipais e posteriormente recolhidos pela RESINORTE, S. A..
<b>Resíduos Mineiros</b>	01 01 02	Depositados em escombros.
<b>Equipamentos móveis usados</b>	16 01 04 16 01 06	
<b>Óleos usados</b>		Recolhidos por Lumiresíduos, Lda..
<b>Resíduos de gasóleo</b>	13 07 01	Recolhidos por Lumiresíduos, Lda..



### 3.2.7. Paisagem

A paisagem é bem demarcada pela orografia do vale do Tâmega e dos montes florestados, dos elementos hidrológicos, pela mancha florestal e pelo caráter disperso dos edifícios. Durante as estações é possível visualizar uma alteração cromática provocada pela vegetação autóctone. Destaca-se também a diferença textural entre as matas e as formações graníticas.

A Qualidade Visual da Paisagem na área da pedreira é de boa qualidade. Em relação à acessibilidade visual, possui um efeito nulo, logo há uma grande restrição em termos de profundidade visual.

A Capacidade de Absorção Visual da Paisagem é boa, uma vez que todo o vale do Tâmega tem uma boa capacidade de absorver visualmente intervenções humanas.

### 3.3. Impactes Reais

Neste Capítulo serão abordados os Impactes Reais encontrados, gerados, pela atividade da Pedreira Corgo do Lombo. Apenas será apresentado um resumo dos impactes mais relevantes.

Na tabela 6 mostram-se os critérios de classificação para o tipo de impacte:

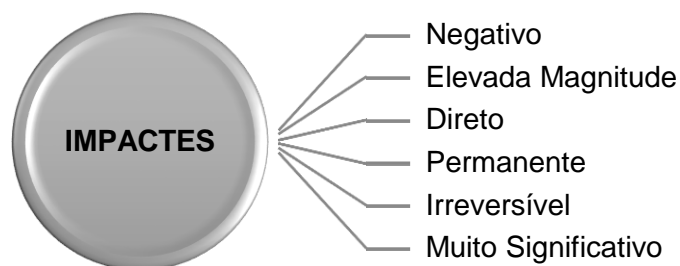
*Tabela 6: Critérios de Classificação para o Tipo de Impacte (EIA, 2013).*

<b>Critérios de Classificação</b>	<b>Tipo de Impacte</b>
<b>Natureza</b>	Positivo ou Negativo
<b>Magnitude</b>	Baixa, Média e Elevada
<b>Instante</b>	Direto ou Indireto
<b>Duração</b>	Permanente, Pontual ou Temporária
<b>Reversibilidade</b>	Reversível ou Irreversível

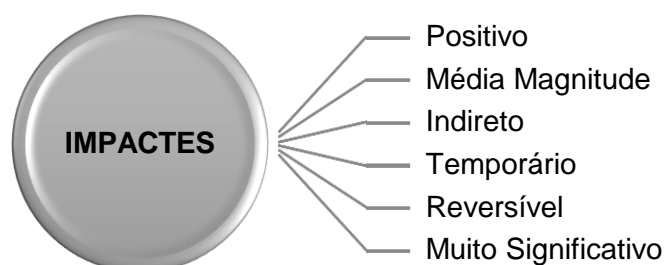
#### 3.3.1. Geologia e Geomorfologia

Durante as Fase de Exploração os impactes provocados na Geologia e Geomorfologia são ao nível do consumo do recurso geológico e das alterações geomorfológicas, em

resultado de ações como a desmatamento e a remoção do solo de cobertura, o desmonte da massa mineral e a deposição de materiais.

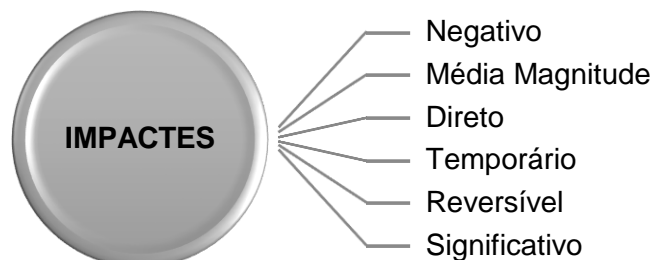


Na Fase de Encerramento os impactes esperados serão diferentes após a implementação das medidas apresentadas pelo PARP.

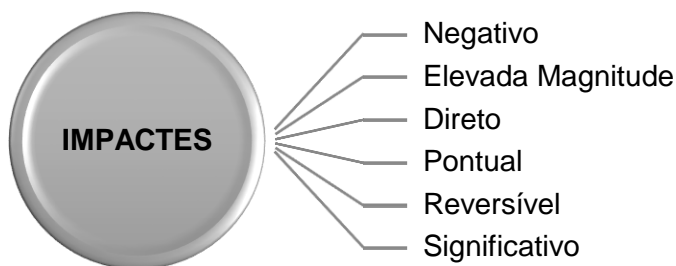


### 3.3.2. Recursos Hídricos

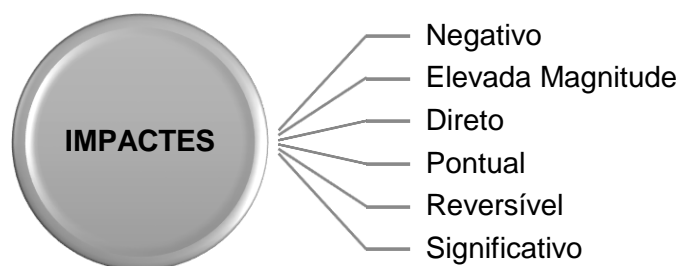
Durante a Fase de Exploração, a compactação do solo provocada pela movimentação de máquinas e trabalhadores, promovem a criação de zonas impermeáveis, que reduzem a capacidade de infiltração da água nos solos e, com isso, o aumento do escoamento superficial durante o período de maior pluviosidade. A maior parte da área sofre de erosão hídrica devido a ausência de coberto vegetal, provocada pela desmatamento.



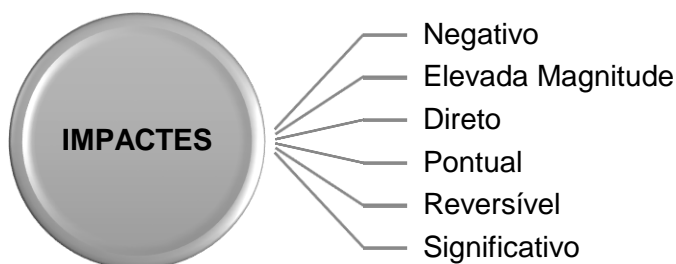
Ocorre também a possibilidade de ocorrerem derrames acidentais de óleos e combustíveis, podendo atingir as águas subterrâneas.



Na Fase de Encerramento, os impactes iniciais continuarão ativos, como a impermeabilização, a compactação do solo e a dificuldade do escoamento superficial. Manter-se-á a possibilidade de contaminação para as linhas de água através dos hidrocarbonetos, como também a possibilidade de contaminação através dos fertilizantes usados durante a fase de recuperação ambiental e paisagística aquando da plantação das espécies.



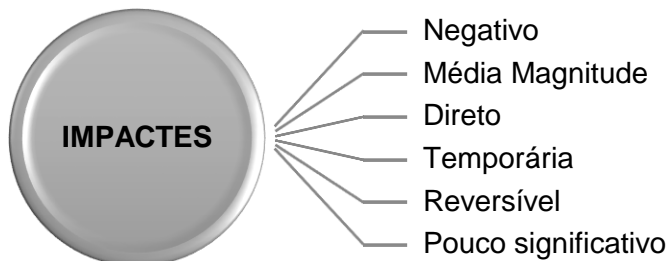
De acordo com o PARP, haverá a criação de plantações arbustivas e arbóreas na área de exploração, como também a recuperação da linha de água que atravessa a pedreira, com a reconstrução de um corredor ripícola.



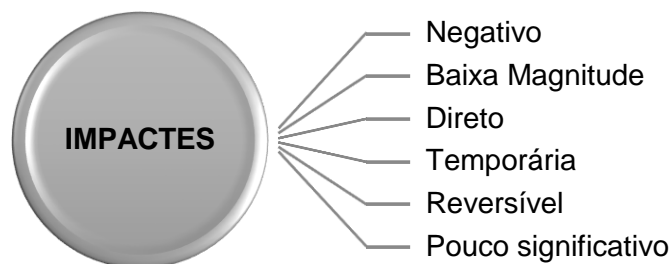
### 3.3.3. Qualidade do Ar

Na Fase de Exploração os impactes relacionados com a qualidade do ar estão relacionados com a emissão de poeiras (PM10) no processo produtivo, principalmente, no desmonte da rocha, no transporte do material e nas operações de gestão do espaço, como a

remoção de terras de coberturas (estéreis) e dos blocos desagregados. Tendo em conta a distância entre a pedreira e os recetores sensíveis mais próximos, não se prevê uma grande influência, apenas em condições climatéricas mais desagradáveis, como o vento forte e o tempo seco, ou com aumento da circulação de veículos.

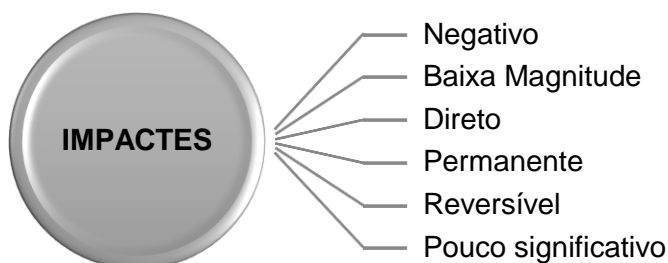


Durante a Fase de Encerramento, haverá uma maior emissão de poeiras devido à circulação dos veículos para a remoção do equipamento e maquinaria, bem como nas operações de recuperação e gestão do espaço.



### 3.3.4. Ambiente Sonoro

Durante a Fase de Exploração os impactes provocados nos recetores sensíveis serão maioritariamente durante o período diurno e em dias úteis.

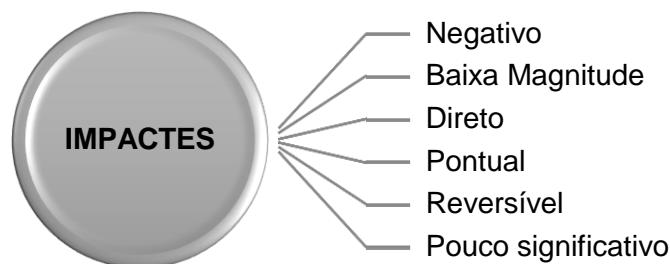


Na Fase de Encerramento, os níveis sonoros gerados dependerão de vários fatores (tipo e quantidade de equipamentos a utilizar, etc.), e as obras decorrerão no período diurno, não provocando tanto impacte sonoro para os recetores sensíveis.

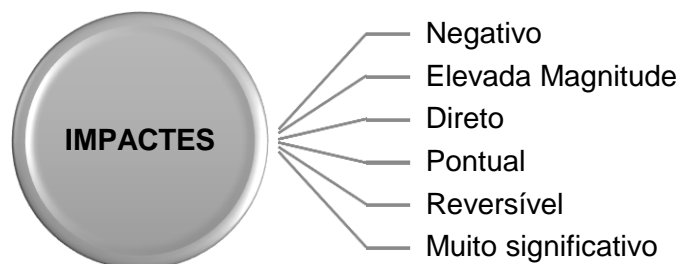
### 3.3.5. Resíduos

Durante a Fase de Exploração a quantidade produzida de resíduos não é previsível, mas está a cargo da Granicavez a colocação de contentores na pedreira e seguidamente proceder ao seu encaminhamento para contentores municipais, para que haja uma boa gestão dos resíduos.

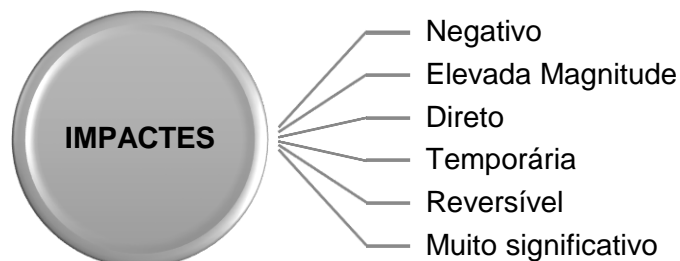
O aumento da produção de resíduos provocará um impacte:



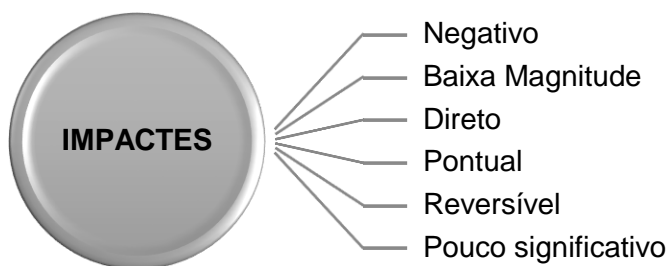
O derrame de substâncias perigosas provocará um impacte:



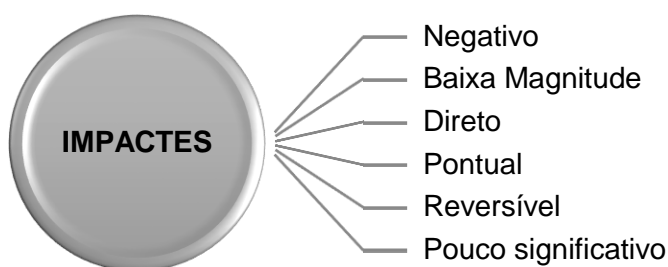
A ocorrência de acidentes que possam provocar derrames e fugas de materiais perigosos, trabalhos de limpeza e manutenção de maquinaria provocará um impacte:



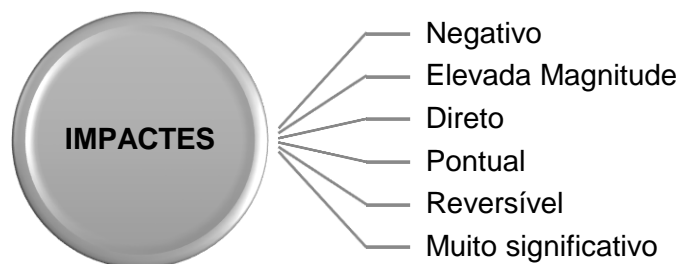
Ao nível do sistema de gestão de resíduos urbanos, prevê-se que estes possam provocar um impacte:



Na Fase de Encerramento a produção de resíduos provocará um impacte:



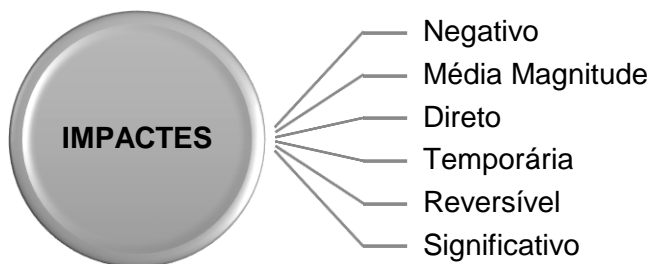
O derrame de substâncias perigosas devido a acidentes no manuseamento de substâncias perigosas provocará um impacte:



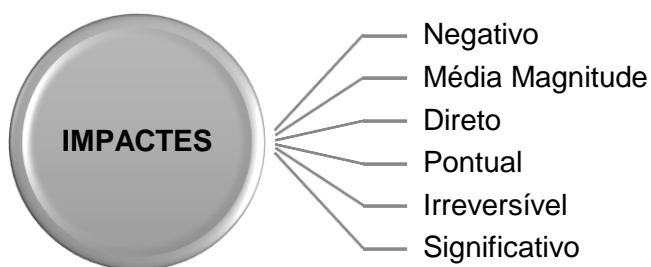
### 3.3.6. Paisagem

Durante a Fase de Exploração, os impactes encontrados são devido à alteração da modelação do terreno, do revestimento vegetal, do regime de escoamento e infiltração de águas.

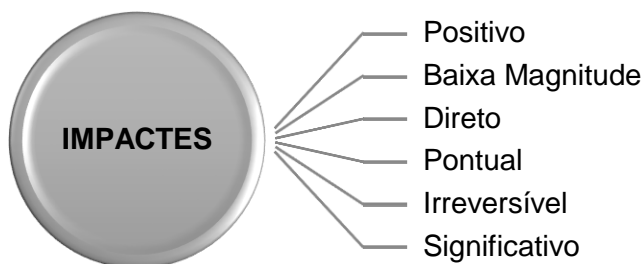
Ao nível da decapagem, armazenamento e conservação de terra viva, poderá ser provocado um impacte:



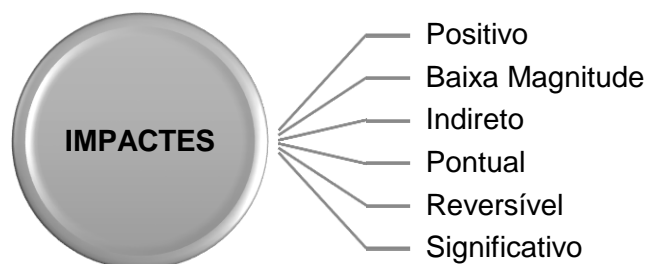
Ao nível da modelação do terreno será gerado um impacte:



Ao nível das plantações usando espécies autóctones, será gerado um impacte:

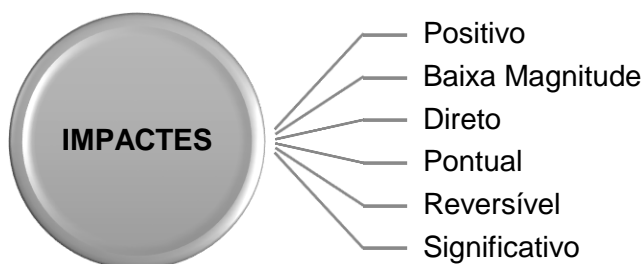


Em relação à manutenção e conservação do espaço, será gerado um impacte:

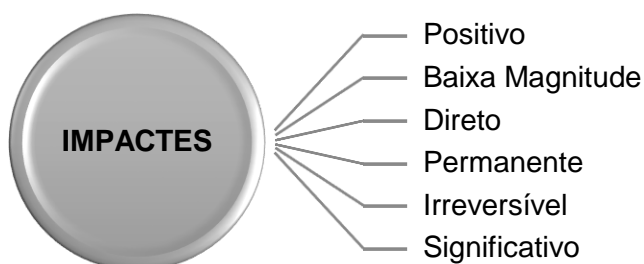


Na Fase de Encerramento, os impactes estarão ao nível dos trabalhos de modelação do terreno, devido, em particular, à elevada capacidade de absorção visual da paisagem.

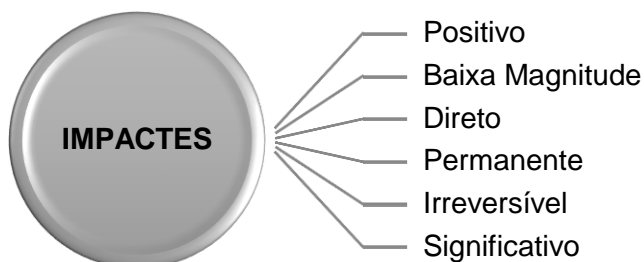
Ao nível da decapagem, armazenamento e conservação de terra viva, será gerado provocará um impacte:



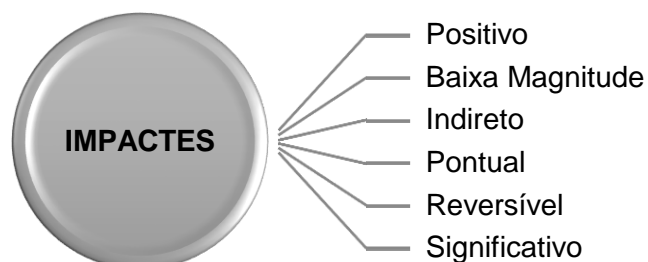
Ao nível da modelação do terreno, esta provocará um impacte:



Ao nível das plantações usando espécies autóctones, será gerado um impacte:



Em relação à manutenção e conservação do espaço, será gerado um impacte:





### 3.3.7. Análise comparativa entre o EIA e os Impactes Reais

De uma forma sucinta, na análise entre o EIA e os Impactes Reais, pode-se referir que os impactes reais mais sentidos ocorrem sobre a Paisagem, Qualidade do Ar e o Ambiente Sonoro.

Em primeiro, a Paisagem, verifica-se que, neste momento, pode ser visualizada uma grande cicatriz/mancha, provocada pela pedreira, na área florestal. Tal mancha é perfeitamente visível por quem circula na EN206 na direção Ribeira de Pena-Arco de Baúlhe ao passar pelo lugar de Daivões. Admite-se que, paisagisticamente, é possível de ser recuperada.

Em segundo, a Qualidade do Ar, é um dos fatores ambientais mais afetados, sendo particularmente sentida durante as estações mais quentes e conforme seja a direção do vento.

Por último, o Ambiente Sonoro, também relacionado com a direção do vento pode-se sentir de forma mais ou menos intensa, sobretudo durante os trabalhos diurnos, como por exemplo, os martelos pneumáticos a trabalhar e o uso de explosivos.

## 3.4. Medidas de Mitigação

As Medidas de Mitigação implementadas segundo o PARP (2013) focam-se em impactes sobre quatro fatores ambientais: o Solo, os Recursos Hídricos, a Fauna e Flora e a Paisagem.

### 3.4.1. Solo

- Impactes

Os impactes provocados no solo devem-se à sua remoção para atingir a matéria-prima. Isso causou uma destruição, pelo menos temporária, das condições para o desenvolvimento de novos organismos vivos – na maioria microrganismos e plantas. É por isso que é necessário a remoção cuidada dos solos em toda a área afetada e o seu posterior armazenamento adequado para futura utilização.

Na fase de exploração como na fase de encerramento os impactes no solo são de grande significância.

- **Medidas de Mitigação**

Os impactes no solo podem ser minimizados através da criação de condições favoráveis no seu armazenamento, conservação e reutilização.

Durante a Fase de Exploração, a decapagem e o corte da vegetação deve restringir-se apenas à área de exploração; a movimentação da maquinaria deve ter o mínimo de utilização, devendo ser usada apenas quando necessária; e a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo deve ser feita em pargas, em locais previamente delimitados.

Na Fase de Encerramento deve-se espalhar as pargas com a preparação das herbáceas sugeridas no Plano de Plantação. A reposição do solo deve ser feita nas frentes de exploração abandonadas e em fase de recuperação.

### 3.4.2. Recursos Hídricos

- **Impactes**

O impacto provocado nos recursos hídricos foca-se principalmente no regime de escoamento superficial o qual provoca a alteração no nível do relevo, devido as forças das operações de escavação e aterro; devido à falta de coberto vegetal, provocada pela desmatção, existe uma maior vulnerabilidade à erosão hídrica; o perigo de ocorrerem derrames acidentais de óleos e combustíveis, caso atingem os níveis de água subterrânea e de água superficial podem alterar a sua qualidade.

Tanto na fase de exploração como na fase de encerramento os impactes nos recursos hídricos são significativos.

- **Medidas de Mitigação**

Os impactes nos recursos hídricos podem ser minimizados através da criação de condições favoráveis ao normal escoamento e infiltração das águas pluviais.

Durante a Fase de Exploração é essencial controlar de forma rígida o armazenamento de óleos e combustíveis; colocar instalações sanitárias amovíveis no estaleiro; colocar um sistema de aspersão de águas nas zonas pavimentadas de modo a diminuir a emissão de poeiras e orientar o processo de lavra de forma a permitir o escoamento natural das águas.

Na Fase de Encerramento deve-se limpar e otimizar o sistema de drenagem e proceder à reposição de referência da situação original do escoamento superficial e infiltração.

### 3.4.3. Fauna e Flora

- Impactes

Não se presume que o impacte provocado na fauna e flora sofra grandes alterações no início da exploração. Mas assinala-se a alteração nos habitats na cadeia alimentar, devido à diminuição ou eliminação das espécies vegetais e animais.

Tanto na fase de exploração como na fase de encerramento os impactes na fauna e flora são significativos.

- Medidas de Mitigação

Os impactes na fauna e flora podem ser minimizados através da criação de condições favoráveis à reposição e recuperação de ecossistemas e habitats.

Durante a Fase de Exploração é essencial que o desbaste da vegetação seja confinado apenas às zonas de exploração e acesso, conservando as áreas não afetadas pela exploração.

Na Fase de Encerramento o terreno deverá estar segundo o Plano de Modelação do Terreno; a reposição do coberto vegetal deverá ser executada nas frentes abandonadas, com a aplicação de espécies autóctones.

### 3.4.4. Paisagem

- Impactes

O impacte provocado na paisagem fica-se principalmente pela alteração da modelação do terreno, no revestimento vegetal, no regime de escoamento e infiltração de águas, durante a fase de exploração.

Na fase de encerramento os impactes serão apenas devido aos trabalhos de modelação do terreno.

Na fase de exploração os impactes são muito significativos, enquanto na fase de encerramento os impactes são significativos.

- Medidas de Mitigação

Os impactes provocados na qualidade visual da paisagem, durante a fase de exploração, podem ser minimizados através da criação de algumas medidas, tais como: desbaste de vegetação confinada às zonas de exploração e acessos; decapagem, armazenamento e conservação de terras em zonas não afetadas pela exploração; plantação de cortinas arbóreas para encobrir a exploração, principalmente as escombreyras; combate à

formação de poeiras; deposição de rejeitados nas zonas menos sensíveis e menos expostas, promovendo a sua utilização como material de aterro durante a fase de recuperação.

Na fase de encerramento, a modelação do terreno nas frentes abandonadas deve garantir perfis de recuperação o mais natural possível e, o coberto vegetal, deve ser reposto nas frentes abandonadas com espécies autóctones.

### 3.4.5. Análise comparativa entre EIA - Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação têm como objetivo a minimização dos impactes reais existentes no EIA. Todos os impactes gerados devem ter medidas implementadas, para que estes não provoquem um mal maior para o ambiente e para a paisagem. Os impactes apresentados no EIA resumem-se apenas a quatro impactes principais - solo, recursos hídricos, fauna e flora e paisagem – sendo, portanto, estes os impactes mais importantes a mitigar.

Em suma, os impactes gerados nos recursos hídricos podem ser minimizados através da criação de condições que possibilitam o normal escoamento e infiltração das águas pluviais; no solo podem ser minimizados através do correto armazenamento, conservação e reutilização; na fauna e flora podem ser minimizadas através da reposição e recuperação de ecossistemas e habitats; e, por fim, os impactes gerados na paisagem podem ser minimizados através da criação de algumas medidas, tais como o desbaste da vegetação apenas nas zonas confinadas para exploração, a plantação de cortinas arbóreas, o combate à formação de poeiras, a deposição dos rejeitados em zonas menos sensíveis e garantir que a modelação final do terreno seja o mais natural possível.



## **Capítulo IV – Propostas de Recuperação**



## **4. Propostas de Recuperação**

### **4.1. Recuperação com Escombros da própria Pedreira**

A área a ser intervencionada será a zona de desmonte e as instalações de apoio, sendo o acesso os caminhos usados durante a exploração.

O destino das instalações e equipamentos, após a sua utilização na exploração, serão utilizados nos trabalhos de recuperação e, posteriormente, removidos pela empresa exploradora.

#### **4.1.1. Método e Fases gerais de Recuperação**

O objetivo principal do PARP é restaurar o equilíbrio ambiental e paisagístico na zona de exploração e na zona envolvente, garantindo a estabilidade da encosta, a devolução do coberto vegetal e a drenagem natural das águas pluviais.

O limite da área de defesa, que apesar de estar intacta durante a exploração, irá ser também recuperada, sobretudo com uma sementeira e plantação de espécies vegetais.

A recuperação da pedreira tem como objetivo revitalizar a paisagem, de modo que seja compensada dos impactes sofridos, sobretudo a linha de água presente a sul da pedreira.

O modelo de recuperação sugerido no documento consultado, passa pela modelação dos taludes consequentes da exploração, através do desmantelamento da crista, com a deposição de materiais nas plataformas e cobertura com terra viva proveniente da decapagem, seguindo-se a reposição do coberto vegetal através de plantações e sementeiras.

A modelação final da zona explorada deverá ter um perfil o mais natural possível (Figura 9). O dimensionamento dos taludes deverá ter uma relação de continuidade com a zona envolvente.

A recuperação será feita bancada a bancada, no sentido descendente da encosta. As zonas e fases de recuperação vão sendo definidas de acordo com o avanço da lavra e do ponto de vista técnico (piquetagens, sementeiras, plantações, etc.).



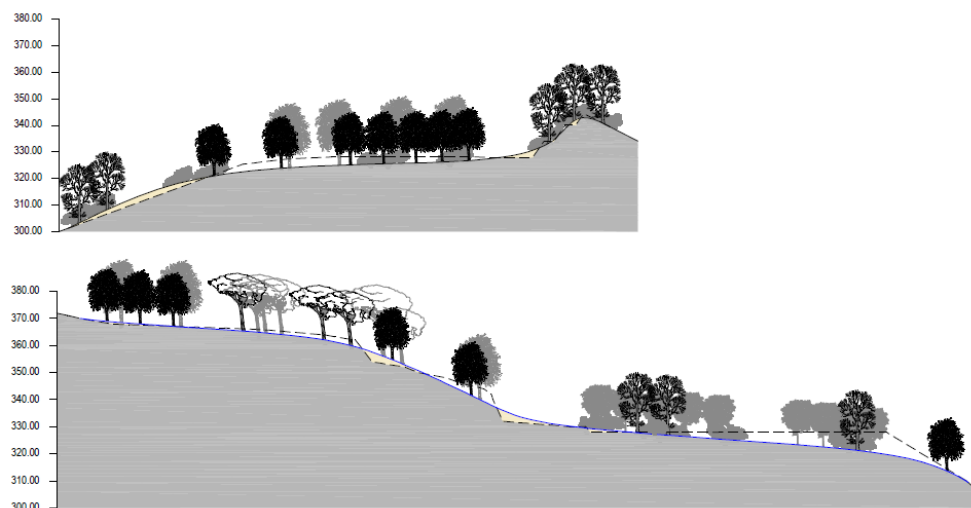


Figura 9: Perfis Exemplificativos da modelação dos taludes (PARP, 2013).

O volume de terra viva a utilizar na recuperação provém da decapagem do solo, com um volume total aproximado de 44,500 m<sup>3</sup>. A utilização de terra viva será definida em duas fases, na primeira fase será um volume de 15,750 m<sup>3</sup> e na segunda fase um volume de 28,750 m<sup>3</sup>. Os trabalhos a serem realizados nas fases de recuperação paisagística seguem as seguintes metodologias:

**Fase 1:** os trabalhos de recuperação paisagística irão focar-se na zona Norte, Este e Sudeste da pedreira e escombreira, através da plantação e sementeiras, para o enquadramento e recuperação da escombreira e redução de impactes visuais;

**Fase 2:** os trabalhos de recuperação paisagística irão incidir na restante área, como a área de serviços e escombreyras; é nesta fase que ocorre a remoção das instalações e equipamentos e execução dos trabalhos finais de modelação, plantação e sementeira;

**Fase 3:** nesta última fase procede-se os procedimentos de manutenção e conservação.

#### 4.1.2. Modelação do Terreno

Os trabalhos de modelação consistem na piquetagem com estacas bem definidas e marcadas, de acordo com as cotas definidas no Plano de Modelação do Terreno (Figura 10).

Os trabalhos de modelação consistem em modelar as arestas da crista dos taludes, transformando-os numa superfície convexa, em oposição à base que terá uma superfície côncava (Figura 9). Os trabalhos garantirão a continuidade entre as superfícies, para uma melhor fixação das sementes e fertilizantes.

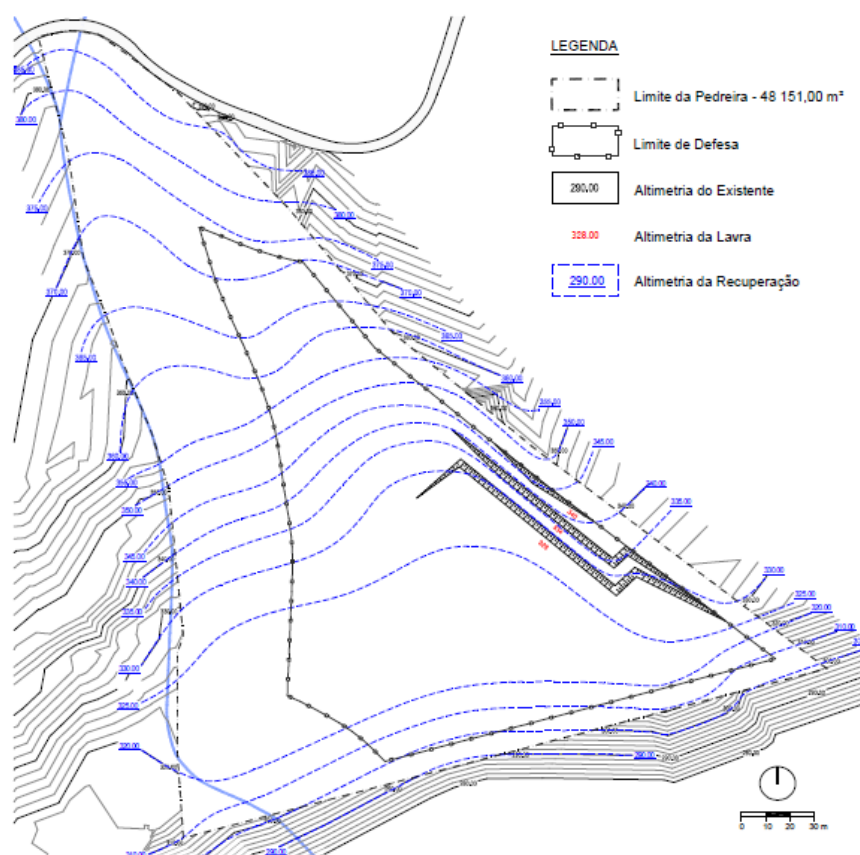


Figura 10: Plano de Modelação do Terreno (PARP, 2013).

O enchimento das plataformas será feito através de camadas sucessivas, sendo as inferiores preenchidas com material mais grosseiro e as superiores com material mais fino, progressivamente. A camada superior do aterro sofrerá uma mobilização, para fixar as cotas de superfície do terreno conforme o Plano de Modelação do Terreno.

O material que irá encher o aterro será constituído por inertes resultantes do desmantelamento da crista dos taludes e a última camada com terras de cobertura, que anteriormente foram decapadas e armazenadas.

#### 4.1.3. Drenagem e Riscos de Erosão

As águas pluviais exteriores à pedreira, durante a sua exploração, foram encaminhadas para as zonas envolventes. O mesmo acontece às águas que surgirão nas zonas da pedreira já recuperada. A localização da pedreira facilita o escoamento das águas pluviais, sendo necessário apenas uma melhor modelação do terreno para que as águas escoem pela encosta através da gravidade (Figura 11).

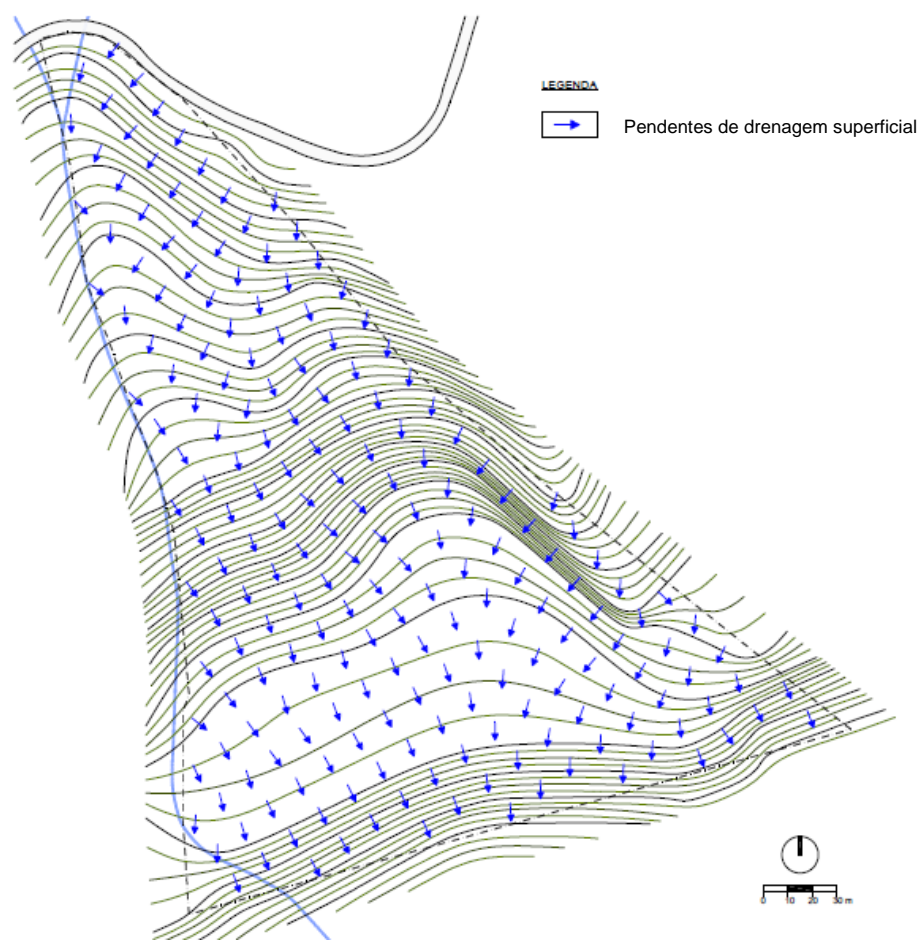


Figura 11: Plano de Drenagem (PARP, 2013).

Os aterros devem ter características drenantes para uma melhor infiltração das águas pluviais, porém poderá ser preciso a realização de valas de crista ou de pé de talude, nesse caso irá ser necessário um acompanhamento contínuo nos trabalhos.

A modelação dos taludes será feita com declives de 1:3 (aproximadamente 18°) e 2:3 (aproximadamente 33°), e quanto mais grosseira for a textura do solo de cobertura menor será a inclinação final conferida aos taludes e mais rápido será o processo de proteção com as sementeiras.

O desenvolvimento rápido das raízes permitirá um aumento da porosidade do solo e formará uma trama logo abaixo da superfície, ajudando na fixação das partículas terrosas mais finas e evitando o seu arrastamento. Já a parte aérea da vegetação herbácea e arbustiva reduzirá o embate direto da chuva. Portanto, as raízes, caules e folhas, atuarão como agentes de dissipação de energia, diminuindo a velocidade de escoamento superficial das águas da chuva e reduzindo os riscos de erosão superficial do solo.

#### 4.1.4. Revestimento Vegetal

Conforme vimos no ponto anterior, o principal objetivo é assegurar o rápido desenvolvimento das raízes e parte aérea das plantas, logo é importante a implementação da sementeira com herbáceas “pioneiras”, como as gramíneas, que terão um desenvolvimento rápido e criarão condições adequadas para o aparecimento de espécies espontâneas.

A sementeira de herbáceas será complementada com o estrato arbustivo e a plantação de árvores, onde ambas terão características da flora local. Devido à localização da pedreira ser junto a uma zona florestal, este facto contribui para que as sementes dessa zona venham depositar-se no solo, ajudando numa rápida reposição do solo.

#### 4.1.5. Manutenção e Conservação

As operações de manutenção e conservação durarão cerca de dois ciclos vegetativos após a conclusão dos trabalhos de recuperação. Os trabalhos incidem na observação da drenagem superficial e interna, estabilidade dos taludes, identificação de possíveis deslizamentos e a implementação de medidas preventivas e/ou corretivas, tanto na modelação como na reposição do coberto vegetal.

#### 4.1.6. Plano de Monitorização da Recuperação Paisagística

O objetivo do plano de monitorização é comprovar se os impactes gerados pela exploração são os previstos e, caso seja necessário intervir, adaptar as medidas de minimização.

As medidas de mitigação apresentadas no capítulo anterior deverão ser alvo de monitorização, procurando cumprir corretamente o PARP.

A duração do plano de monitorização da paisagem decorrerá durante a fase de exploração e de encerramento da pedreira, devendo ser prolongada até dois anos posteriores ao encerramento. Os dados resultam das campanhas de monitorização devem ser apresentados através de um relatório anual.

As ações de monitorização devem ser as seguintes:

- Localização e conservação das pargas de terra viva;

- Cumprimento das operações de piquetagem e modelação do terreno, em conformidade com o Plano de Modelação do Terreno, incluindo o espalhamento e regularização de terra viva;
- Composição dos lotes de sementes;
- Grau de uniformidade das sementeiras;
- Comportamento do material vegetal nas áreas recuperadas e zona de defesa;
- Cumprimento dos níveis de qualidade dos materiais vegetais e outros, empregues na recuperação paisagística;
- Estabilidade das escombreyas e dos taludes em recuperação;
- Trabalhos de manutenção e conservação, incluindo a rega, a fertilização e o controlo de espécies.

A periodicidade das campanhas de monitorização, para cada uma das fases de recuperação paisagística, implica que a monitorização seja realizada, pelo menos, duas vezes por ano.

A avaliação dos resultados deve estar de acordo com os objetivos traçados no PARP e, sempre que necessário, comparar as características com outras áreas em recuperação paisagística. O relatório de avaliação deve conter a análise da evolução das áreas recuperadas e/ou em recuperação, para verificar a eficácia das medidas implementada e, em caso negativo, impor novas medidas.

#### **4.1.7. Caderno de Encargos e Condições Técnicas Especiais**

O adjudicatário, entidade responsável pela recuperação paisagística, deve executar na perfeição todos os trabalhos de acordo com os procedimentos, metodologias e regras traçadas no PARP.

##### **4.1.7.1. Medidas Cautelares**

###### **4.1.7.1.1. Desmatagem, Decapagem e Armazenamento de Terra Viva**

Compete a entidade exploradora defender a vegetação existente nas zonas não afetadas pela exploração. Sendo salvaguardado por vedações, grades ou outros elementos de proteção. Nas zonas não protegidas procede-se ao desbaste da vegetação existente. As

árvores com 0,15 m serão abatidas e utilizadas para a formação de composto. As zonas onde ocorrem trabalhos de movimentos de terras, com solo rico em matéria orgânica, serão decapadas e, uma vez limpas, a terra viva será colocada em pargas, onde será proibido o acesso a pessoas e máquinas até à sua reutilização.

#### 4.1.7.1.2. Vedações e Sinalização

O adjudicatário da recuperação deve definir os acessos de circulação, como o estaleiro e instalações provisórias bem como garantir a boa manutenção das vedações. As zonas de depósito de terras vivas devem estar devidamente delimitadas e vedadas pela entidade exploradora.

#### 4.1.7.1.3. Drenagem

O adjudicatário da recuperação deve garantir as condições necessárias para o escoamento das águas pluviais, tais como a correta inclinação do terreno ou a execução de valas internas e superficiais, para que se evite a formação de zonas de acumulação e outros problemas associados à drenagem das águas pluviais.

### 4.1.7.2. Descrição dos Trabalhos e Métodos de Execução

#### 4.1.7.2.1. Piquetagem

O adjudicatário da recuperação deve garantir antes do início dos trabalhos a demarcação e implantação de estacas visíveis. A demarcação deve ser feita nos locais de modelação e mobilização de terreno, para as diferentes zonas de plantação e/ou sementeira, bem como nas áreas para estaleiros, depósitos e caminhos.

#### 4.1.7.2.2. Modelação do Terreno

A modelação do terreno deve estar de acordo com o Plano de Modelação do Terreno de acordo com o PARP, onde ocorrerá o desmantelamento da cabeça dos taludes de exploração e as contínuas operações de escavações e aterro.

Os trabalhos de modelação do terreno consistem em converter as arestas da crista dos taludes numa superfície convexa, enquanto na base temos uma superfície côncava.

As zonas de escavação terão uma profundidade mínima de 0,20 m antes do espalhamento final de terra viva. Os materiais podem ser utilizados nas zonas de aterro, desde que não sejam prejudiciais à drenagem.

Os materiais que não podem ser utilizados nos aterros serão deslocados para vazadouros.

Nas zonas de aterro apenas se utilizarão materiais que estejam de acordo com os listados no PARP e no Plano de Lavra, através do espalhamento com diferentes granulometrias.

A primeira camada terá materiais mais grosseiros, vindos do depósito de rejeitados e da crista dos taludes, em que a cota situa a 0,30 m abaixo da cota final de modelação; a segunda camada terá material mais fino que o anterior, que após ser compactada terá uma espessura de 0,20 m; por último a terceira camada é constituída por terra viva vindo das pargas, que irá ser espalhada e regularizará toda a área a recuperar, devendo ter com uma espessura de, no mínimo, 0,10 m.

#### 4.1.7.2.3. Preparação do Terreno

##### 4.1.7.2.3.1. Mobilização

Nas zonas planas ou com declives iguais ou inferiores a 18,5 graus ocorrerá uma mobilização através do processo de lavoura ou escarificação da superfície do terreno. Nos aterros ocorrerá uma mobilização se houver sinais de erosão do solo. O mesmo acontece se as zonas de escavação possuírem rasgos de erosão.

##### 4.1.7.2.3.2. Correção e Fertilização do Solo

Após o espalhamento das terras para a sementeira, é necessário fazer uma análise das terras em laboratório, sendo que as amostras devem conter uma descrição do tipo de sementeira. Caso as análises assim o indiquem, o adjudicatário da recuperação deve proceder a uma aplicação de matéria orgânica em toda a área a semear. Serão realizadas duas adubações, uma na fase de sementeira e outra quando as plantas pioneiras atingirem uma altura de 10 cm.



#### 4.1.7.2.4. Plantações e Sementeiras

Após a preparação do terreno, realiza-se a abertura de covas para a plantação das árvores. As covas de plantação serão preenchidas com terra viva com estrume ou com adubos.

As sementeiras devem ser realizadas durante os meses de setembro e dezembro. O adjudicatário da recuperação escolherá o melhor método para que haja uma estabilização eficaz dos taludes, através de uma sementeira tradicional ou por um processo de hidrossementeira.

A sementeira tradicional consiste na utilização de equipamentos ligeiros para a distribuição e enterro das sementes. Caso haja o risco de erosão, o adjudicatário da recuperação deve proceder à aplicação pontual de mantas orgânicas ou ao empalhamento generalizado.

Na hidrossementeira, caso seja uma sementeira do estrato herbáceo, à densidade de 25 g/m<sup>2</sup>, será necessária uma mistura com sementes, fixador e corretivos, sendo aplicado o azoto com apenas metade da dose prevista; no caso da sementeira do estrato arbustivo, que será colocado após 4-6 semanas da sementeira de herbáceas, à densidade de 1 g/m<sup>2</sup>, e com a aplicação da segunda dose de azoto.

A rega das áreas semeadas será da responsabilidade do adjudicatário da recuperação, como também a condução da água. A água para a rega e hidrossementeira deve ser limpa, isenta de ácido e substâncias orgânicas, ou de outras substâncias prejudiciais para o solo e para as plantas.

#### 4.1.7.3. Manutenção e Conservação

##### 4.1.7.3.1. Rega

O adjudicatário da recuperação deve assegurar na fase de instalação - primeiro ciclo vegetativo – o número de regas necessárias para a germinação das sementeiras, dependendo do número de vezes que chova ao longo do tempo, contudo prevê-se uma média de três regas ao longo dos meses de maio e setembro.



#### 4.1.7.3.2. Fertilização

No Verão seguinte aos trabalhos de sementeiras, devem ser realizadas análises de diferentes locais do terreno. Conforme seja o resultado das análises, será feita uma fertilização, na época das primeiras chuvas.

#### 4.1.7.3.3. Controlo de Espécies

A evolução das sementeiras deve ser observada, sendo feitas os desbastes e repicagens necessárias, para que haja um equilíbrio entre as espécies. As espécies invasoras presentes no terreno, tais como o eucalipto, silvas, acácias, devem ser arrancadas pela raiz ou através da aplicação de um arbusticida.

### 4.2. Recuperação com Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

Neste ponto recorre-se aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) para a recuperação da pedreira através da sua transformação em aterro preparado para receber resíduos inertes. A origem dos RCD, podendo ser provenientes dos concelhos localizados na envolvente da área, considera-se, para efeito de cálculo, os que provêm de Ribeira de Pena, uma vez que foi o concelho, mais próximo da pedreira Corgo do Lombo, onde há maior disponibilidade de dados.

Para sabermos qual a quantidade de RCD produzidos em Ribeira de Pena foi necessário (Tabela 7):

- O número de habitantes residentes em Ribeira de Pena (PORDATA, 2016);
- A taxa de captação de RCD produzidos no concelho de Ribeira de Pena (Barandas, 2009).

*Tabela 7: Dados da população residente em Ribeira de Pena em 2015 e os RCD produzidos.*

<b>População residente em 2015</b>	6,246 indivíduos
<b>RCD produzidos (2015)</b>	2,648 toneladas
<b>Taxa de Captação de RCD</b>	1,14 kg/(hab.dia)

Assim, admitindo uma taxa de capitação constante e uma população residente estável, para os próximos anos estima-se que a produção de RCD, em Ribeira de Pena, se cifre pelas 2,600 toneladas anuais.

A exploração da pedreira Corgo do Lombo, desde o início da sua atividade até final do presente ano (2016), atingirá um volume de matéria-prima extraída de acordo com os dados apresentados na Tabela 8.

*Tabela 8: Quantidade média anual de matéria-prima extraída desde 2008 (início da exploração) até 2016 (valor estimado para 2016).*

<b>Início (2008)</b>	<b>Volume extraído (m³) (média)</b>
<b>2008</b>	1,000
<b>2009</b>	3,000
<b>2010</b>	5,000
<b>2011</b>	7,000
<b>2012</b>	10,000
<b>2013</b>	12,000
<b>2014</b>	14,000
<b>2015</b>	16,000
<b>2016</b>	18,000
<b>Total</b>	86,000

Do volume total extraído (86,000 m³), considera-se que apenas 50% possa ser rentabilizado como bloco comercial (granito ornamental) e os restantes 50%, não tendo interesse comercial, são colocados na escombreira. Admite-se, ainda, que parte deste material colocado na escombreira (43,000 m³) possa ser aproveitado para fins menos nobres, de modo que a quantidade que fica disponível para ser usada na recuperação será apenas de 25% da qualidade explorada. Sendo assim, 21,500 m³ corresponde a material que pode ser reutilizado na recuperação do vazio da exploração e, como tal, apenas será necessário obter uma quantidade de RCD que seja capaz de cobrir o quantitativo em falta, correspondente a 64,500 m³.

Os RCD produzidos em Portugal apresentam uma densidade média da ordem de 1,2 ton/ m³, o que, para se chegar a um volume de 64,500 m³, serão precisas 53,750 ton de RCD produzidos em Ribeira de Pena.

Considerando a produção média anual estimada para Ribeira de Pena, como sendo de 2600 toneladas, para preencher/recuperar completamente a cavidade deixada pela

exploração da pedreira Corgo do Lombo, usando apenas RCD provenientes de Ribeira de Pena, seriam necessários mais de 20 anos.

#### 4.2.1. Considerações Gerais para um Aterro de RCD

O problema dos resíduos inertes pode ser resolvido através da deposição em locais devidamente licenciados para o efeito, como por exemplo, as pedreiras. Esta situação é uma mais-valia para as pedreiras, uma vez que, através da deposição dos inertes é possível fazer a sua recuperação ambiental e paisagística.

A pedreira tem que estar devidamente registada na DREN para poder ser explorada como aterro de resíduos inertes.

Segundo o Decreto-Lei nº 183/2009 de 10 de agosto e o Decreto-Lei nº 1/2010 de 4 de fevereiro, o processo deve decorrer em duas fases, a obtenção da licença de instalação e a obtenção da licença de exploração. Numa primeira fase, procede-se ao requerimento à entidade licenciadora DRE e à apresentação de um projeto de execução. O projeto deve conter dois pareceres prévios de localização, um que atesta a compatibilidade do local com o Plano Municipal de Ordenamento do Território (PMOT) emitido pela Câmara Municipal e, o outro, quanto à afetação dos recursos hídricos emitida pela CCDR. O parecer de localização quanto à afetação dos recursos hídricos deve ser analisado através de um Estudo Geológico – Geotécnico e Hidrogeológico. O objetivo destes trabalhos é caracterizar a situação de referência da área, em particular os recursos hídricos que podem ser afetados pela instalação do aterro de resíduos inertes. É nesta fase que se fazem ensaios laboratoriais de permeabilidade do terreno, bem como a instalação de piezómetros para a monitorização das águas subterrâneas (Guedes, 2012).

Um aterro de inertes deve possuir uma barreira de segurança passiva durante a fase de exploração e até uma completa estabilização dos resíduos, para que estes não possam poluir o solo e a água subterrânea e superficial. Esta barreira é constituída por uma formação geológica de baixa permeabilidade com uma espessura de, no mínimo, 1 m (Guedes, 2012).

Após a aprovação do projeto é emitida a licença de instalação e posteriormente a licença de exploração, pela entidade licenciadora.

A utilização da pedreira como local de deposição de resíduos inertes é uma mais-valia, uma vez que ao mesmo tempo é possível recuperar e explorar a pedreira, minimizando os impactes ambientais e facilitando a gestão dos resíduos.

Os resíduos devem ser previamente identificados, bem como o conhecimento da sua origem e a caracterização laboratorial dos resíduos, referida nos Métodos de Amostragem e de Verificação da DC 2003/33/CE, transposta pelo Decreto-Lei nº 183/2009 (Guedes, 2012).

Depois de cumpridos os requisitos de aceitação, os resíduos têm que satisfazer os requisitos de admissão para serem depositados. Esses requisitos consistem em passarem por quatro níveis, que comporta na classificação e verificação durante a receção e deposição (Guedes, 2012). São eles:

**Nível 0 Classificação Documental:** Autorização prévia do Diretor de Exploração do Aterro para resíduos que não cumpram os primeiros requisitos, e a apresentação da Guia de Acompanhamento de Resíduos devidamente preenchida e assinada.

**Nível 1 Classificação Básica:** É feita quando existem dúvidas sobre a classificação, ou quando não apresenta as características inicialmente apresentadas. Consiste na determinação do comportamento do resíduo a curto e a longo prazo, em relação à produção de lixiviados e/ou das propriedades e características de acordo com métodos normalizados.

**Nível 2 Verificação de Conformidade:** consiste na verificação periódica por métodos normalizados do comportamento do resíduo e dos critérios específicos de referência, conforme se apresenta no Nível 1.

**Nível 3 Verificação no Local:** É feita aquando da descarga para o aterro, consistindo em métodos simples de verificação, com o intuito de verificar se são os mesmos resíduos que foram submetidos à conformidade e os descritos nos documentos de acompanhamento.

Após o controlo dos resíduos na receção e deposição, é necessário implementar medidas para controlar e minimizar o impacto ambiental provocado no aterro. Como por exemplo, o controlo de enchimento, o controlo de águas subterrâneas e superficiais, o registo de dados meteorológicos e o registo e controlo de dados de exploração do aterro (Tabela 10) (Guedes, 2012).

Tabela 9: Exemplos de Monitorização Ambiental no Aterro (Guedes, 2012).

<b>Monitorização Ambiental</b>	
<b>Controlo de Enchimento</b>	Consiste num levantamento topográfico anual para comparar as cotas de enchimento do aterro de uns anos para os outros. Tem como objetivo programar os locais de deposição.
<b>Controlo de Águas Subterrâneas e Superficiais</b>	Consiste na monitorização do regime hidrológico da zona do aterro, para prevenir eventuais alterações do mesmo. É monitorizado a quantidade das águas subterrâneas pelo nível freático e a sua qualidade. Nos pontos de descarga as águas pluviais e lixivantes são controladas.
<b>Registo de dados Meteorológicos</b>	Consiste na monitorização prévia dos dados meteorológicos, como a quantidade de água pluvial que aflui na bacia natural no fundo do aterro.
<b>Registo e Controlo de dados de exploração do aterro</b>	Consiste na monitorização das quantidades depositadas por tipo e cliente, e as devoluções de cargas que continham contaminações.

O tempo de enchimento de uma pedreira em exploração depende de:

- o fluxo de inertes que vão sendo disponibilizados;
- o ritmo da exploração, caso a recuperação ambiental vá decorrendo em simultâneo com a exploração.



## **Capítulo V – Conclusão**





## 5. Conclusão

A área em estudo encontra-se vocacionada para a indústria extrativa, particularmente para a extração de granito ornamental.

Os impactes ambientais gerados durante a atividade da pedreira incidem principalmente sobre a água, o ar, o ambiente sonoro, os resíduos, a paisagem e os ecossistemas. De um modo geral, os impactes gerados não provocaram grandes problemas, dado comprovado, por exemplo, com as análises efetuadas à água superficial, que permitiram concluir que esta se encontra com boa qualidade. Os fatores ambientais que merecem uma maior atenção são a paisagem e os ecossistemas, uma vez que foram os que mais sofreram com a atividade da pedreira, pois toda a envolvente ficou prejudicada.

Para a recuperação paisagística e ambiental da pedreira, um dos dois métodos apresentados como proposta para a sua recuperação impunha o enchimento com resíduos inertes tais como RCD.

A vantagem mais importante na implementação desta metodologia é o solucionar de dois distintos problemas ambientais:

- 1) Encontrar uma solução, ambientalmente adequada, para eliminação de resíduos inertes, dos quais os RCD serão dos mais abundantes;
- 2) Recuperar, ambientalmente, um passivo ambiental relativamente comum na região norte de Portugal.

A utilização dos vazios criados durante a exploração são uma mais-valia para a deposição dos resíduos gerados como RCD, constituindo uma solução técnica e economicamente viável para a recuperação desta pedreira, bem como das zonas envolventes, permitindo a sua reintegração na paisagem. Apenas tem que haver uma disposição controlada dos resíduos, de modo a que seja possível, no futuro, o uso adequado das áreas recuperadas.

A recuperação de pedreiras através do enchimento com RCD é uma opção plausível, uma vez que vai proporcionar um local adequado para a deposição de resíduos, bem como evitar o abandono dos resíduos no meio ambiente.

O principal objetivo da recuperação é fazer com que o local que foi explorado se aproxime o mais próximo possível daquilo que era antes da exploração ter início.

Os diplomas legais, em vigor em Portugal, são uma mais-valia para o cumprimento das obrigações da entidade exploradora, tanto a nível mais técnico como nas diferentes fases do processo de recuperação e das demais situações.

Assim, a recuperação ambiental de uma pedreira, neste caso em particular da Pedreira Corgo do Lombo, com a utilização de resíduos inertes, sejam eles escombros da própria pedreira, ou resíduos de construção e demolição inertes, é uma solução possível, eficaz e amiga do ambiente.



## **Capítulo VI - Referências Bibliográficas**



## 6. Referências bibliográficas

Almeida, M. A. C. F. (1994). *Geoquímica, petrogénese e potencialidades metalogénicas dos granitos peraluminosos de duas micas do complexo de cabeceiras de basto*. Tese de Doutoramento, FCUP.

Barandas, R. V. (2009). *Gestão de resíduos de construção e demolição em Trás-os-Montes e Alto Douro*. Dissertação de Mestrado, UTAD.

Bastos, M.; Silva, I. A. (2006). *Restauração, reabilitação e reconversão na recuperação paisagística de minas e pedreiras*. VISA Consultores.

Colmus. (2013). *Estudo de Impacte Ambiental Pedreira Corgo do Lombo – Resumo não técnico*.

Correia, V. (1999). *Os planos integrados de exploração e recuperação paisagística (PIERP) e o aproveitamento dos recursos minerais*. VISA Consultores – Comunicações Técnicas.

Correia, V. F.; Sousa, L. M. O. (2012). *Recuperação ambiental e paisagística de pedreiras*. Capítulo 18. In: L. Sousa (Eds). *Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar*. Vila Real, 237-250.

Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, Diário da República n.º 153/2009 – I Série, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, Diário da República n.º 214/2005 – I Série-A, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, Diário da República n.º 232/2001 – I Série-A, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 340/2007, de 23 de maio, Diário da República n.º 197/2007 – I Série, Ministério da Economia e da Inovação, Lisboa.

EDM (2011). *A herança das minas abandonadas – O enquadramento e a atuação em Portugal*. EDM, DGEG.

F. Brodtkom (2000). *As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extrativa: Um Guia de Referência*. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro.

Figueiredo, J. M. (2001). *Guia Técnico – Setor da Pedra Natural*. Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI).

Guedes, J. C. (2012). *Aterros de resíduos inertes*. Capítulo 17. In: L. Sousa (Eds). Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar. Vila Real, 219-236.

Guiomar, N. R. G. N. (2005). *Modelo de análise espacial em sistemas de informação geográfica para requalificação biofísica de explorações minerais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Meira, J. M. L. (1999). *A adequabilidade das pedreiras para a instalação de aterros de resíduos*. VISA Consultores – Comunicações Técnicas.

Moura, S. C. A.; Sousa, L. M. O. (2012). *Resíduos da indústria do granito*. Capítulo 16. In: L. Sousa (Eds). Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar. Vila Real, 209-218.

Noronha, F; Ribeiro, M. A.; Almeida, A.; Dória, A.; Guedes, A.; Lima, A.; Martins, H. C.; Sant'Ovaia, H.; Nogueira, P.; Martins, T.; Ramos, R.; Vieira, R. (2013). *Jazigos filonianos hidrotermais e aplitopegmatíticos espacialmente associados a granitos (Norte de Portugal)*. Capítulo II.1.8.. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J. C. Kullberg (Eds). Geologia de Portugal Volume I – Geologia Pré-mesozóica de Portugal. Lisboa, 403-432.

Pinto, P. (2008). *Plano de ação para a qualificação do ambiente no Norte de Portugal 2008-2010..* CCDR-N – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Coimbra, 72pp.

Pita, P. J. B. S. (2012). *Licenciamento de pedreiras*. Capítulo 7. In: L. Sousa (Eds). Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar. Vila Real, 85-114.

Pita, P. J. B. S.; Lourenço, J. M. M.; Sousa, L. M. O. (2012). *Recursos geológicos e ordenamento do território*. Capítulo 5. In: L. Sousa (Eds). Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar. Vila Real, 53-70.

Sá, C. F. F. (2012). *Elaboração e avaliação do fator ambiental análise de riscos em estudos de impacte ambiental de projetos do setor das pedreiras*. Dissertação de Mestrado, UTAD.

Sousa, L. M. O. (2012). *Prospecção de granito ornamental*. Capítulo 6. In: L. Sousa (Eds). Os granitos de Vila Pouca de Aguiar como fator de desenvolvimento regional. Uma abordagem multidisciplinar. Vila Real, 71-84.

- **Web**

[www.snirh.pt](http://www.snirh.pt) consultado em 25 de maio de 2016

[www.pordata.pt](http://www.pordata.pt) consultado em 22 de junho de 2016

[www.netresiduos.com](http://www.netresiduos.com) consultado em 22 de junho de 2016

<https://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20081030030053AA71SQ3> consultado em  
28 de julho de 2016





## **Capítulo VII – Anexos**



## 7. Anexos

### Anexo I – Glossário

#### **Avaliação de impacte ambiental**

“Instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação”.

#### **Estudo de impacte ambiental**

“Documento elaborado pelo proponente no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações”.

#### **Impacte ambiental**

“Conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar”.

#### **Licença de Exploração**

“Título que legitima o seu titular a explorar uma determinada pedreira nos termos do presente diploma e das condições de licença”.

## **Licença de Pesquisa**

“Título que legitima o seu titular a proceder à atividade de pesquisa nos termos do presente diploma e das condições de licença”.

## **Monitorização**

“Processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto”.

## **Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística**

“Documento técnico constituído pelas medidas ambientais, pela recuperação paisagística e pela proposta de solução para o encerramento da pedreira”.

## **Plano de Pedreira**

“Documento técnico composto pelo plano de lavra e pelo plano ambiental e de recuperação paisagística”.

## **Resíduos de Construção e Demolição**

“São os resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações”.

## Anexo II – Análises

1ª Via



### RELATÓRIO DE ENSAIO



160504031  
 113689

<b>Produtor:</b> Águas naturais doces	<b>Colheita efectuada por:</b> Cliente
<b>Matriz:</b> Água superficial	<b>Método de Colheita:</b> Não especificado
<b>Informação adicional:</b> -	<b>Data da Colheita:</b> 25-abril-2016 16:18
<b>Local de Colheita:</b> Ponto 1 - estrada	<b>Data de Recepção:</b> 26-abril-2016 18:00

### FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Client
<b>Cádmio</b> <small>PT 15 - ICP/MS</small>	< 0.50 µg Cd/ L	-
<b>Chumbo</b> <small>PT 15 - ICP/MS</small>	< 2.0 µg Pb/ L	-
<b>Hidrocarbonetos</b> <small>PT 42 (2014-11-15) LLIS-FTIR</small>	< 0.002 mg HC/ L	-
<b>Óleos e Gorduras</b> <small>PT 38 (2015-07-15) LLIS-FTIR</small>	< 0.010 mg OG/ L	-
<b>Alumínio</b> <small>PEFQ 24 (2014-05-04) (EAM- Espectrómetro Cinético R)</small>	< 30 µg Al/ L	-
<b>Cloretos</b> <small>PEFQ 23 (2014-04-18) (EAM- Titulação de Mercúrio)</small>	3 mg Cl/ L	-
<b>Ferro</b> <small>PEFQ 18 (2014-04-18) (EAM- Ferroxina)</small>	< 20 µg Fe/ L	-
<b>Nitratos</b> <small>PEFQ 06 (2013-12-25) (EAM- Redução do cádmio)</small>	< 5 mg NO <sub>3</sub> / L	-
<b>Sulfatos</b> <small>PEFQ 22 (2014-04-18) (EAM- Cloruro de Bário)</small>	< 10 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / L	-
<b>Sulfuretos</b> <small>PEFQ 39 (EAM- Azul de Metileno)</small>	< 0.020 mg S <sup>2-</sup> / L	-
<b>Potássio</b> <small>PEFQ 30 (EAM- chama)</small>	< 0.5 mg K/ L	-
<b>Sódio</b> <small>PEFQ 30 (EAM- chama)</small>	< 5 mg Na/ L	-
<b>Zinco</b> <small>PEFQ 30 (EAM- chama)</small>	0.05 mg Zn/ L	-
<b>Carência Química de Oxigénio</b> <small>PEFQ 09 (Digestão oxidativa/ EAM-Dicromato)</small>	< 15 mg O <sub>2</sub> / L	-
<b>Condutividade a 20 °C</b> <small>PEFQ 02 (2014-03-04) (equivalente a 5MEIWW 2550 B, 23rd ed. (obsoleto))</small>	< 133 µS/ cm	-
<b>pH (temperatura de medição)</b> <small>PEFQ 03 (2014-03-04) (Potenciometria)</small>	6.2 (20) escala Sörensen (°C)	-
<b>Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos)</b> <small>PEFQ 11 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)</small>	9.76 mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L	-
<b>Cálcio</b> <small>PEFQ 20 (Volumetria EDTA/Calmagite)</small>	0.24 mg Ca/ L	-
<b>Carbonatos</b> <small>PEFQ 11 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)</small>	< 0.6 mg CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / L	-

O presente documento não deve ser reproduzido, e não se na íntegra, sem acordo escrito do laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

<sup>mp</sup> "microorganismos presentes em quantidade (...)" <sup>mp</sup> "amostra não conforme para a realização do ensaio."

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMEIWW" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21<sup>st</sup> Ed.(obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEFQ, FEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504031  
 113689

Produto: Águas naturais doces  
 Matriz: Água superficial  
 Informação adicional: -  
 Local de Colheita: Ponto 1 - estrada

Colheita efectuada por: Cliente  
 Método de Colheita: Não especificado  
 Data da Colheita: 25-abril-2016 16:18  
 Data de Recepção: 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
* Magnésio <small>PERQ 20 (Volumetria EDTA/Calmagite)</small>	0.24 mg Mg/ L	-
* Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) <small>PERQ 10 (adapt. SMWW 5210 D)</small>	< 4 mg O <sub>2</sub> / L	-

\* - ensaio não incluído no âmbito da acreditação

\*\* - ensaio subcontratado não acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

\*\*\* - ensaio subcontratado acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

Diana Sousa  
 Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

26-abril-2016  
 Início de Ensaio

18-maio-2016  
 Fim de Ensaio

19-maio-2016  
 Emissão do Relatório

Isabel Silva  
 Direção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

*mp* - microrganismos presentes em quantidade (...). \* - amostra não conforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMWW" - Standard Method for the Examination of Water and Wastewater 21ª Ed. (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PERQ, FEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lisona | Rua da Lisona n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504036  
 113690

Produtor: Águas naturais doces  
 Matriz: Água superficial  
 Informação adicional: -  
 Local de Colheita: Ponto 2 - montante

Colheita efectuada por: Cliente  
 Método de Colheita: Não especificado  
 Data da Colheita: 25-abril-2016 15:37  
 Data de Recepção: 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
*** Cádmio PT 15 - ICP/MS	< 0.50 µg Cd/ L	-
*** Chumbo PT 15 - ICP/MS	< 2.0 µg Pb/ L	-
** Hidrocarbonetos PT42 (2014-11-15) LLS-FTIR	< 0.002 mg HC/ L	-
** Óleos e Gorduras PT 36 (2014-05-15) LLS-FTIR	< 0.010 mg OG/ L	-
* Alumínio PEPQ 24 (2014-03-04) (EAM- Bismutozin Cianina R)	< 30 µg Al/ L	-
Cloretos PEPQ 21 (2014-04-18) (EAM- Tioacetato de Mercúrio)	3 mg Cl/ L	-
* Ferro PEPQ 18 (2014-04-18) (EAM- Ferrina)	< 20 µg Fe/ L	-
Nitratos PEPQ 06 (2013-12-25) (EAM- Redução do cádmio)	< 5 mg NO <sub>3</sub> / L	-
Sulfatos PEPQ 22 (2014-04-18) (EAM- Cloreto de Bário)	< 10 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / L	-
* Sulfuretos PEPQ 39 (EAM- Anil de Metileno)	< 0.020 mg S <sup>2-</sup> / L	-
* Potássio PEPQ 30 (EAA-chama)	< 0.5 mg K/ L	-
* Sódio PEPQ 30 (EAA-chama)	< 5 mg Na/ L	-
* Zinco PEPQ 30 (EAA-chama)	< 0.04 mg Zn/ L	-
* Carência Química de Oxigénio PEPQ 09 (Digestão oxidativa/ EAM-Dicromato)	< 15 mg O <sub>2</sub> / L	-
Condutividade a 20 °C PEPQ 02 (2014-03-04) (seguinte a SMEWW 2550 B, 21st ed. (obsoleto))	< 133 µS/ cm	-
pH (temperatura de medição) PEPQ 01 (2014-03-04) (Potenciometria)	6.2 (20) escala Sörensen (°C)	-
* Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos) PEPQ 31 (Título Indicadores Fenolftaleína/Verde-Vermelho Método Bromocresol)	7.32 mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L	-
* Cálcio PEPQ 30 (Volumetria EDTA/Calcimagnes)	0.40 mg Ca/ L	-
* Carbonatos PEPQ 31 (Título Indicadores Fenolftaleína/Verde-Vermelho Método Bromocresol)	< 0.6 mg CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / L	-

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

\*np\* microrganismos presentes em quantidade (...). \*#\* amostra não conforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMEVW" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21<sup>st</sup> Ed. (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEPQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaio e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4136, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lameira | Rua da Lameira n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balto | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 025 192 | www.microchem.pt

Processado por computador © GILabSoft

Modelo 15 r 05 - Relatório de Ensaio

pag. 1 de 2





1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504036  
 113690

Produto: Águas naturais doces  
 Matriz: Água superficial  
 Informação adicional: -  
 Local de Colheita: Ponto 2 - montante

Colheita efectuada por: Cliente  
 Método de Colheita: Não especificado  
 Data da Colheita: 25-abril-2016 15:37  
 Data de Recepção: 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
* Magnésio <small>PEPQ 20 (Volumetria EDTA/Calmagite)</small>	0.44 mg Mg/ L	-
* Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) <small>PEPQ 10 (adapt. SMOWW 520 D.)</small>	< 4 mg O <sub>2</sub> / L	-

\* - ensaio não incluído no âmbito da acreditação

\*\* - ensaio subcontratado não acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

\*\*\* - ensaio subcontratado acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

Diana Sousa  
 Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

26-abril-2016  
 Início de Ensaio

18-maio-2016  
 Fim de Ensaio

19-maio-2016  
 Emissão do Relatório

Isabel Silva  
 Direção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

<sup>mp</sup> "microorganismos presentes em quantidade (...)" - "n" amostra não conforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMEVWW" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21<sup>st</sup> Ed. (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEPQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaio e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lousense | Rua da Lousense n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balto | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504037  
 113691

<b>Produtor:</b> Águas naturais doces	<b>Colheita efectuada por:</b> Cliente
<b>Matriz:</b> Água superficial	<b>Método de Colheita:</b> Não especificado
<b>Informação adicional:</b> -	<b>Data da Colheita:</b> 25-abril-2016 15:41
<b>Local de Colheita:</b> Ponto 3 - pedreira	<b>Data de Recepção:</b> 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Client
*** Cádmio <small>PT 15 - ICP/MS</small>	< 0.50 µg Cd/ L	-
*** Chumbo <small>PT 15 - ICP/MS</small>	< 2.0 µg Pb/ L	-
** Hidrocarbonetos <small>PT 42 (2014-11-13) LLS-PTIR</small>	< 0.002 mg HC/ L	-
** Óleos e Gorduras <small>PT 38 (2015-07-15) LLS-PTIR</small>	< 0.010 mg OG/ L	-
* Alumínio <small>PEPQ 34 (2014-03-04) (EAM- Bricenteno Cianina R)</small>	< 30 µg Al/ L	-
Cloretos <small>PEPQ 21 (2014-04-18) (EAM- Tioacetato de Mercúrio)</small>	3 mg Cl/ L	-
* Ferro <small>PEPQ 18 (2014-04-18) (EAM- Ferrioxa)</small>	< 20 µg Fe/ L	-
Nitratos <small>PEPQ 06 (2013-12-23) (EAM- Redução do cádmio)</small>	< 5 mg NO <sub>3</sub> / L	-
Sulfatos <small>PEPQ 22 (2014-04-18) (EAM- Clorato de Bário)</small>	< 10 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / L	-
* Sulfuretos <small>PEPQ 39 (EAM- Azul de Metileno)</small>	< 0.020 mg S <sup>2-</sup> / L	-
* Potássio <small>PEPQ 30 (EAM- chama)</small>	< 0.5 mg K/ L	-
* Sódio <small>PEPQ 30 (EAM- chama)</small>	< 5 mg Na/ L	-
* Zinco <small>PEPQ 30 (EAM- chama)</small>	0.09 mg Zn/ L	-
* Carência Química de Oxigénio <small>PEPQ 09 (Digestão oxidativa/ EAM-Dicromato)</small>	< 15 mg O <sub>2</sub> / L	-
Condutividade a 20 °C <small>PEPQ 02 (2014-03-04) (equivalente a SMEDWW 2510 B, 21st ed. (obsoleto))</small>	< 133 µS/ cm	-
pH (temperatura de medição) <small>PEPQ 01 (2014-03-04) (Potenciometria)</small>	6.2 (21) escala Sörensen (°C)	-
* Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos) <small>PEPQ 31 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/ Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)</small>	12.2 mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L	-
* Cálcio <small>PEPQ 30 (Volumetria EDTA/ Calmagite)</small>	0.40 mg Ca/ L	-
* Carbonatos <small>PEPQ 31 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/ Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)</small>	< 0.6 mg CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / L	-

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

*mp* = microrganismos presentes em quantidade (...). *B* = amostra não conforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMEDWW" = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª Ed. (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEPQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lionesa | Rua da Lionesa n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 025 192 | www.microchem.pt



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504037  
 113691

Produto: Águas naturais doces	Colheita efectuada por: Cliente
Matriz: Água superficial	Método de Colheita: Não especificado
Informação adicional: -	Data da Colheita: 25-abril-2016 15:41
Local de Colheita: Ponto 3 - pedreira	Data de Recepção: 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
* Magnésio <small>PEPQ 20 (Volumetria EDTA/Calmagite)</small>	0.49 mg Mg/ L	-
* Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) <small>PEPQ 10 (adapt. SM521W S210 D)</small>	< 4 mg O <sub>2</sub> / L	-

\* - ensaio não incluído no âmbito da acreditação  
 \*\* - ensaio subcontratado não acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)  
 \*\*\* - ensaio subcontratado acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

Diana Sousa  
 Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

26-abril-2016  
 Início de Ensaio

18-maio-2016  
 Fim de Ensaio

10-maio-2016  
 Emissão do Relatório

Isabel Silva  
 Direção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

*mg* - microgramas presentes em quantidade (...). \**P* amostra não conforme para a realização do ensaio.  
 Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SM521W" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21764 (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEPQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaios e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4156, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lisonne | Rua da Lisonne n.º 446, G 13 | 4465-471 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504038  
 113692

<b>Produtor:</b> Águas naturais doces	<b>Colheita efectuada por:</b> Cliente
<b>Matriz:</b> Água superficial	<b>Método de Colheita:</b> Não especificado
<b>Informação adicional:</b> -	<b>Data da Colheita:</b> 25-abril-2016 15:45
<b>Local de Colheita:</b> Ponto 4 - jusante	<b>Data de Recepção:</b> 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
*** Cádmio PT 15 - ICP/MS	< 0.50 µg Cd/ L	-
*** Chumbo PT 15 - ICP/MS	2.1 µg Pb/ L	-
** Hidrocarbonetos PI42 (2014-11-15) LLB-FTIR	< 0.002 mg HC/ L	-
** Óleos e Gorduras PT 38 (2015-07-15) LLB-FTIR	< 0.010 mg OG/ L	-
* Alumínio PEPQ 24 (2014-03-04) (EAM- Espectroscopia Cinética R)	< 30 µg Al/ L	-
- Cloretos PEPQ 25 (2014-04-18) (EAM- Titulação de Mercúrio)	3 mg Cl/ L	-
* Ferro PEPQ 18 (2014-04-18) (EAM- Ferntina)	< 20 µg Fe/ L	-
Nitratos PEPQ 06 (2013-12-23) (EAM- Redução do cádmio)	< 5 mg NO <sub>3</sub> / L	-
Sulfatos PEPQ 22 (2014-04-18) (EAM- Cloreto de Bário)	< 10 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / L	-
* Sulfuretos PEPQ 39 (EAM- Azul de Metileno)	< 0.020 mg S <sup>2-</sup> / L	-
* Potássio PEPQ 30 (EAM-chama)	< 0.5 mg K/ L	-
* Sódio PEPQ 30 (EAM-chama)	< 5 mg Na/ L	-
* Zinco PEPQ 30 (EAM-chama)	< 0.04 mg Zn/ L	-
* Carência Química de Oxigénio PEPQ 09 (Digneto oxidativo/ EAM-Dicromato)	< 15 mg O <sub>2</sub> / L	-
Condutividade a 20 °C PEPQ 02 (2014-03-04) (equivalente a SMEWW 2550 B, 2nd ed. (obsoleto))	< 133 µS/ cm	-
pH (temperatura de medição) PEPQ 01 (2014-03-04) (Potenciometria)	5.9 (21) escala Sørensen (°C)	-
* Bicarbonatos (hidrogenocarbonatos) PEPQ 11 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/ Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)	9.76 mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L	-
* Cálcio PEPQ 30 (Volumetria EDTA/ Calmagite)	0.48 mg Ca/ L	-
* Carbonatos PEPQ 11 (Titulação Indicadora Fenolftaleína/ Verde-Vermelho Metilo Bromocresol)	< 0.6 mg CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / L	-

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item resultante.

\*mp\* microorganismos presentes em quantidade (...). \*# amostra não uniforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMEWW" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª Ed. (obsoleto)  
 Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PEPQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaio e Análise Técnica, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lúmina | Rua da Lúmina n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 025 192 | www.microchem.pt



1ª Via

RELATÓRIO DE ENSAIO



160504038  
 113692

Produto: Águas naturais doces	Colheita efectuada por: Cliente
Matriz: Água superficial	Método de Colheita: Não especificado
Informação adicional: -	Data da Colheita: 25-abril-2016 15:45
Local de Colheita: Ponto 4 - jussante	Data de Recepção: 26-abril-2016 18:00

FÍSICO-QUÍMICA

	Resultado	Requisito do Cliente
* Magnésio <small>PERQ 20 (Volumetria EDTA/Calcimágis)</small>	0.19 mg Mg/ L	-
* Carência Bioquímica de Oxigénio (5 dias) <small>PERQ 10 (adapt. SMWW 5210 D)</small>	< 4 mg O <sub>2</sub> / L	-

\* - ensaio não incluído no âmbito da acreditação

\*\* - ensaio subcontratado não acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

\*\*\* - ensaio subcontratado acreditado (não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório MicroChem)

Diana Sousa  
 Laboratório de FÍSICO-QUÍMICA

26-abril-2016  
 Início de Ensaio

18-maio-2016  
 Fim de Ensaio

19-maio-2016  
 Emissão do Relatório

Isabel Silva  
 Direção Técnica

O presente documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do Laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas ao item ensaiado.

*mg* - microrganismos presentes em quantidade (...). \* - amostra não conforme para a realização do ensaio.

Os resultados expressos com o prefixo "<" são inferiores ao limite de quantificação do respetivo método. "SMWW" - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21<sup>ª</sup> Ed (obsoleto). Quando o resultado corresponde a uma soma de valores, todos abaixo do limite de quantificação, o mesmo é apresentado como o limite de quantificação mais elevado. Quando o resultado é obtido pela soma de resultados individuais em que uma ou mais parcelas correspondem a valores quantificados, o mesmo é apresentado como a soma desses valores quantificados, considerando zero todas parcelas inferiores ao limite de quantificação. PERQ, PEM, PTA são procedimentos internos do Laboratório.

MicroChem - Ensaio e Análises Técnicas, Lda - Sociedade por quotas registada na 3ª Conservatória do Registo Comercial do Porto sob o número 4138, com o Capital Social de 10.000€, NIPC 507 797 400  
 Centro Empresarial Lousense | Rua da Lousense n.º 446, G 13 | 4465-671 Leça do Balio | Tel.: 229 028 064 | Fax: 229 023 192 | www.microchem.pt